

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Rodinný dům – stavebně technologický projekt

Family house - consumption including technological processes

Student:

Radim Vrchovecký

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2016

## Zadání bakalářské práce

Student: **Radim Vrchovecký**  
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb  
Téma: Rodinný dům - stavebně technologický projekt.  
Family house - consumption including technological processes.  
Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

Práce bude vypracována dle požadavků Směrnice děkana Fakulty stavební Vysoké školy báňské Technické univerzity Ostrava č. 7/2014 Zásady pro vypracování bakalářské a diplomové práce.

Cílem bakalářské práce je projekční návrh nízkoenergetického rodinného domu a vypracování technologického postupu pro realizaci střechy.

Bakalářská práce bude obsahovat:

1) Výkresovou dokumentaci stavební části, která bude zpracována ve stupni projektové dokumentace ohlášení stavby a bude obsahovat:

- situaci (M 1:200 nebo 1:500),
- půdorys 1. nadzemního podlaží (M 1:50),
- půdorys 2. nadzemního podlaží (M 1:50),
- půdorys suterénu (M 1:50),
- základy (M 1:50),
- půdorys konstrukce střechy (M 1:50),
- pohled na střechu (M 1:50),
- řez (M 1:50),
- pohledy (M 1:50).

2) Technickou zprávu ke stavební části.

3) Technologický postup realizace střechy.

4) Harmonogram postupu prací pro technologickou etapu "Střecha".

5) Položkový rozpočet technologické etapy "Střecha".

### Seznam doporučené odborné literatury:

- TYWONIAK, Jan. Nízkoenergetické domy. Principy a příklady. Grada Publishing, a. s., Praha, 2005. ISBN 80-247-1101-X.
- Vaverka, J. a kol. Stavební tepelná technika a energetika budov. VUT v Brně. nakladatelství VUIUM, 2006. ISBN 80-214-2910-0.
- Hájek, P. a kol. Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. ČVUT v Praze, 2004. ISBN 80-01-

02243-9.

Solař, J.: Pozemní stavitelství IV. E-learningový učební text. VŠB-TU Ostrava, ISBN 978-80-248-1475-9.

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky. (2011)

Kočí, B. a kol.: Technologie pozemních staveb I. Technologie stavebních procesů. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno, 1997. ISBN 80-214-0354-3.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.**

Datum zadání: 23.11.2015

Datum odevzdání: 02.05.2016



doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.  
*vedoucí katedry*



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
*děkan fakulty*

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce doc. Ing. Jaroslava Solaře, Ph.D. a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 2.5.2016

.....

podpis studenta



### **Prohlašuji:**

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 2.5.2016

.....

podpis studenta

## **Anotace**

**Název BP:** Rodinný dům – stavebně technologický projekt

**Student:** Radim Vrchovecký

**Vedoucí BP:** doc. Ing. Jaroslav Solař

**Datum:** květen 2016

**Počet stran:** 99 + přílohy

Cílem této bakalářské práce byl projekční návrh nízkoenergetického rodinného domu vypracovaný ve stupni projektové dokumentace pro ohlášení stavby.

Součástí bakalářské práce bylo vypracování technické zprávy ke stavební části, technologického postupu realizace střechy, harmonogramu postupu prací pro technologickou etapu „Střecha“, položkového rozpočtu technologické etapy „Střecha“ a tepelně technické posouzení vybraných konstrukcí dle ČSN 73 0540 (2011).

Výsledkem bakalářské práce je vypracovaný projekt ve stupni projektové dokumentace pro ohlášení stavby, odpovídající vyhlášce č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb.

**Klíčová slova:** rodinný dům, YTONG, střecha

## **Abstract**

**Title of bachelor thesis:** Family house - consumption including technological processes

**Student:** Radim Vrchovecký

**Supervisor of bachelor thesis:** doc. Ing. Jaroslav Solař

**Date:** May 2016

**Number of pages:** 99 + attachments

The main objective of this bachelor thesis was design proposal of a low energy family house developed in stage of project documentation for construction notification.

A part of a bachelor thesis was developing a technical report of construction part, working procedure of roof realization, project schedule of technological phase „Roof“, itemized budget of technological phase „Roof“ and thermal and technical assessment of selected structures according to ČSN 73 0540 (2011).

The result of this bachelor thesis is developed project in stage of project documentation for construction notification, complying with decree No. 62/2013 Coll., on construction documentation.

**Key words:** family house, YTONG, roof

## Obsah bakalářské práce:

<b>Seznam použitého značení .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Úvod.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Technická zpráva .....</b>	<b>11</b>
2.1. Účel objektu .....	12
2.2. Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení .....	12
2.3. Statistické údaje o stavbě .....	13
2.4. Technické a konstrukční řešení objektu .....	13
2.5. Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí.....	21
2.6. Způsob založení objektu .....	21
2.7. Vliv stavby na životní prostředí .....	21
2.8. Dopravní řešení .....	22
2.9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí .....	22
2.10. Obecné požadavky na výstavbu .....	22
<b>3. Tepelně technické posouzení konstrukcí.....</b>	<b>23</b>
3.1. Základní údaje .....	25
3.2. Střecha (DEKROOF 08) .....	26
3.3. Terasa (DEKROOF 10-A) .....	29
3.4. Obvodová stěna suterénu přilehlá k zemině.....	32
3.5. Obvodová stěna suterénu s kamenným obkladem .....	34
3.6. Obvodová stěna nadzemních podlaží s provětrávanou fasádou.....	37
3.7. Obvodová stěna nadzemních podlaží s kamenným obkladem.....	40
3.8. Obvodová stěna nadzemních podlaží s minerální omítkou.....	43
3.9. Podlaha suterénu s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby .....	46
3.10. Podlaha suterénu s nášlapnou vrstvou z laminátu.....	48
3.11. Energetický štítek obálky budovy .....	50

<b>4. Technologický postup provádění střechy .....</b>	<b>56</b>
4.1. Obecné informace .....	57
4.2. Zařízení staveniště.....	57
4.3. Předání staveniště.....	57
4.4. Připravenost staveniště.....	58
4.5. Personální obsazení.....	58
4.6. Potřeba energií .....	59
4.7. Ekologie a nakládání s odpady.....	59
4.8. Jakost a kontrola kvality.....	60
4.9. Opatření k zajištění pracoviště po dobu, kdy nejsou prováděny práce .....	62
4.10. Opatření za mimořádných podmínek .....	63
4.11. Odsouhlasení a převzetí prací .....	63
4.12. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	63
4.13. Materiály, jejich potřeba a pracovní postup pro skladbu střechy DEKROOF 08.....	64
4.14. Materiály, jejich potřeba a pracovní postup pro skladbu teras DEKROOF 10-A .....	74
<b>5. Položkový rozpočet.....</b>	<b>82</b>
<b>6. Harmonogram postupu prací.....</b>	<b>91</b>
<b>7. Závěr.....</b>	<b>93</b>
<b>8. Poděkování.....</b>	<b>94</b>
<b>9. Seznam obrázků a tabulek .....</b>	<b>95</b>
<b>10. Seznam použité literatury, norem a předpisů .....</b>	<b>96</b>
<b>11. Přílohy .....</b>	<b>99</b>

## Seznam použitého značení

BOZP.....	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
Bpv .....	Balt po vyrovnání
ČSN .....	česká technická norma
EPS .....	expandovaný pěnový polystyren
NP .....	nadzemní podlaží
RD .....	rodinný dům
$U$ [ $W/m^2K$ ] .....	součinitel prostupu tepla
$U_g$ [ $W/m^2K$ ] .....	součinitel prostupu tepla zasklení
$U_{rec}$ [ $W/m^2K$ ] .....	doporučená hodnota součinitele prostupu tepla
$U_w$ [ $W/m^2K$ ] .....	součinitel prostupu tepla výplně otvoru
k.ú. ....	katastrální území
m.n.m. ....	metrů nad mořem
ozn. ....	označení
p. č. ....	parcelní číslo
tl. ....	tloušťka

## 1. Úvod

Tématem mé bakalářské práce je projekční návrh rodinného domu v nízkoenergetickém standardu ve stupni projektové dokumentace pro ohlášení stavby.

Myšlenkou při návrhu bylo jednoduché konstrukční řešení, proto je celý rodinný dům navržen jako kompletně řešený pomocí stavebního systému Ytong. Tento materiál kombinuje výborné tepelně izolační vlastnosti a snadnou, rychlou a přesnou manipulaci.

Objekt je navržen a na parcele orientován tak, aby byly maximalizovány tepelné zisky ze slunečního záření. Na jihozápadním průčelí se nachází maximální plocha fasády, která je přístupná z hlediska tepelných zisků a směrem k severovýchodnímu průčelí je tato plocha minimalizována.

U všech částí obálky budovy byl kladen důraz na splnění minimálně doporučených hodnot součinitelů prostupu tepla  $U$  ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) jako na jeden z důležitých požadavků pro snížení potřeby tepla na vytápění.

## **2. TECHNICKÁ ZPRÁVA**

dle Přílohy č. 5 k vyhlášce č. 62/2013 Sb.



## 2.1. Účel objektu

Jedná se o jednogenerační rodinný dům určený pro bydlení tří až čtyřčlenné rodiny.

## 2.2. Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení

### 2.2.1. Architektonické řešení

Z architektonického hlediska se jedná o jednoduchou stavbu třípodlažního rodinného domu ve svažitém terénu, zastřešeného plochou střechou. Objekt je tvaru písmene L s ustupujícími podlažími, která tvoří dvě velké terasy v 1.NP a 2.NP. Vzhled fasády tvoří kombinace tří materiálů. Na suterénní část je použit kamenný obklad tmavého odstínu, na část 1.NP je použita minerální omítka bílé barvy a na část 1.NP a 2.NP je použit plechový fasádní obklad šedé barvy. Velká plocha plechového fasádního obkladu je rozdělena menšími plochami dřevěného obkladu v přírodní barvě.

### 2.2.2. Dispoziční řešení

Objekt je dispozičně rozdělen na klidovou zónu v 2.NP a společenskou zónu v 1.NP a v suterénu.

Hlavní vstup do objektu je orientován na severovýchodní stranu. Za vstupem se nachází zádveří, ze kterého je přístupná šatna. Na zádveří navazuje obytná hala, která slouží jako hlavní komunikační prostor v podlaží. V obytné hale jsou umístěna schodiště pro přístup do suterénu a 2.NP a také vstupy do všech místností v 1.NP a výstup na terasu. V prvním nadzemním podlaží se dále nachází pracovna, pokoj pro hosty a koupelna.

Druhé nadzemní podlaží je spojeno s 1.NP schodištěm. To v druhém nadzemním podlaží navazuje na obytnou halu, která plní úlohu hlavního komunikačního prostoru celého podlaží. Z obytné haly vedou vstupy do všech místností v 2.NP, a to konkrétně do ložnice, dětského pokoje a koupelny. V ložnici jsou umístěny výstupy na terasu.

První podzemní podlaží (suterén) je propojeno s 1.NP schodištěm, na které navazuje hala, která je hlavním komunikačním prvkem celého podlaží. Z haly vedou vstupy do všech místností v suterénu, kromě kuchyně, která je přístupná z jídelny. V suterénu se nachází společenská zóna, tvořená obývacím pokojem, jídelnou, kuchyní a WC, a technické zázemí, tvořené

technickou místností a skladem. V obývacím pokoji a jídelně jsou umístěny výstupy na terasu a dále do exteriéru.

### 2.2.3. Urbanistické řešení

Objekt rodinného domu je situován v katastru obce Kozmice a to na ulici Lesní. Pozemek je mírně svažitý směrem na jihozápad. Poloha budovy na pozemku je dána uliční čarou ve vzdálenosti 8,0 m od hranice pozemku směrem ke komunikaci. Vstup a vjezd na pozemek je situován na severovýchod pozemku, stejně jako hlavní vstup do objektu. Za vstupem a vjezdem na pozemek se nachází zpevněná plocha pro přístup k objektu a stání jednoho osobního automobilu. Severozápadní fasáda je vzdálena 5,0 m od hranice pozemku s p. č. 1703/6, jihozápadní fasáda je vzdálena 8,0 m od hranice pozemku s p. č. 1703/4.

### 2.3. Statistické údaje o stavbě

Plocha stavební parcely:	1087,54 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha:	147,12 m <sup>2</sup>
Užitná plocha suterénu:	130,43 m <sup>2</sup>
Užitná plocha 1.NP:	105,31 m <sup>2</sup>
Užitná plocha 2.NP:	67,52 m <sup>2</sup>
Užitná plocha celkem:	303,26 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor objektu:	1033,92 m <sup>3</sup>

### 2.4. Technické a konstrukční řešení objektu

± 0,000 RD = + 237,00 m.n.m. Bpv

#### 2.4.1. Výkopy

Bude provedena skrývka ornice v tloušťce 200 mm, která bude uložena na mezideponii a poté použita na terénní úpravy. Stavební jáma bude vykopána strojně na úroveň -3,820 m od ±0,000 RD, tj. +233,18 m.n.m. Bpv. Základové pásy budou vykopány strojně s ručním dočištěním. Hloubky výkopů pro základové pásy budou -4,720 m od ±0,000 RD, -4,570 m od ±0,000 RD a -4,420 m od ±0,000 RD.

Šíře výkopu základových pásů bude 600, 700 a 850 mm. U komína bude provedeno rozšíření. Při provádění výkopů budou provedeny i výkopy pro kanalizaci a další sítě a budou osazeny průchodky pro sítě.

Odkopaná zemina bude uložena na pozemku investora a bude použita na obsyp objektu a terénní úpravy okolo objektu. Před prováděním výkopových prací je bezpodmínečně nutné vytyčit budoucí základové konstrukce, především pak stávající a navržené inženýrské sítě.

Výkopové práce budou provedeny strojně s ručním dočištěním. Stěny stavební jámy budou svahovány tak, aby nedocházelo k sesuvu zeminy.

Před samotným prováděním základových konstrukcí je nutno zkontrolovat, zda je výkop čistý, bez napadané zeminy nebo zda není dno výkopu po dešti rozbředlé a měkké. V takovém případě je nutno nežádoucí vrstvu odstranit až na tvrdý, únosný podklad.

**Při provádění výkopů je nutné přizvat projektanta popř. statika, aby zkontroloval únosnost zeminy a způsob provedení výkopových prací.**

#### **2.4.2. Základy**

Betonáž základových pásů bude provedena do vykopené rýhy za předpokladu dobré soudržnosti zeminy a přesného vykopání rýh. Část základových pásů bude vylita do připraveného bednění.

Při betonování základových pásů je nutno respektovat výškové úrovně a roviny vrchního líce základu. Třída betonu pro základové pásy bude C 16/20. Beton je doporučeno hutnit stavebním vibrátorem.

Na takto připravený podklad bude vybudován podkladní beton o tloušťce 150 mm z betonu třídy C 16/20 s vloženou KARI sítí Ø6 mm, oka 150/150 mm. Překrytí tabulí sítí min. 200 mm. Pod příčkami bude provedeno zdvojení KARI sítí.

Při provádění základů je nutno vynechat prostupy pro kanalizaci, vodu, elektro a plyn.

Pod základové pásy budou uloženy zemnicí pásy FeZn 32/4 mm. Při realizaci základů je nutno dodržovat příslušné normy ČSN a BOZP.

### 2.4.3. Svislé konstrukce

Obvodové zdivo suterénu bude tvořeno vápenopískovými tvárnicemi SILKA S15-1600 o tloušťce 300 mm. Tyto tvárnice budou lepeny tenkovrstvou zdící maltou SILKA. Obvodové zdivo v nadzemních podlažích bude tvořeno pórobetonovými tvárnicemi YTONG P4-500 o tloušťce 300 mm. Tyto tvárnice budou lepeny tenkovrstvou zdící maltou YTONG. Vnitřní nosné stěny budou z tvárnic YTONG Lambda+ P2-350 o tloušťce 450 mm a z tvárnic SILKA S12-1800 o tloušťce 300 mm. Tyto bloky budou lepeny tenkovrstvou zdící maltou YTONG, resp. tenkovrstvou zdící maltou SILKA. Příčkové zdivo bude tvořeno příčkovkami YTONG P2-500 o tloušťkách 125 a 150 mm. Tyto příčkovky budou lepeny tenkovrstvou zdící maltou YTONG. Pro vytvoření instalačních jader bude použita pilířová tvárnice YTONG s prostupem o průměru 150 mm. Tyto tvárnice budou lepeny tenkovrstvou zdící maltou YTONG.

### 2.4.4. Vodorovné konstrukce

Ztužující věnce budou vytvořeny z betonu třídy C 20/25. Výztuž bude tvořit obdélníkový koš o čtyřech prutech ØR10, třmínek ØE6 à 250 mm. Na vnějším obvodu bude použita tvárnice pro obezdívky YTONG o tloušťce 50 mm.

Překlady nad otvory v obvodových stěnách budou tvořeny nosnými překlady YTONG a pomocí tvarovek YTONG UPA profil s vloženou výztuží ve formě čtvercového koše o čtyřech prutech ØR10, třmínek ØE6 à 330 mm. U vnitřních nosných stěn budou použity ploché překlady YTONG. V příčkách budou použity nenosné překlady YTONG.

Průvlaky budou tvořeny pomocí tvarovek YTONG U profil s vloženou výztuží ve formě čtvercového koše o čtyřech prutech ØR10, třmínek ØE6 à 280 mm.

Stropní konstrukce budou provedeny ze stropního systému YTONG Ekonom, YTONG Klasik a ze stropních dílců YTONG. Nosným prvkem budou nosníky s příhradovou výztuží. Mezi nosníky budou vkládány stropní vložky YTONG Klasik. U výztužných žeber budou mezi nosníky vkládány vložky YTONG+ 100. Nad tyto vložky bude umístěna výztuž ve formě prutu ØR8. Tato výztuž musí být zavázána do pozedních věnců na obou svých koncích! Zálivka bude provedena pouze nad stropním systémem YTONG Klasik v tloušťce 50 mm z betonu třídy C 20/25 s vloženou výztuží z KARI sítí Ø5 mm, oka 150/150 mm. Provádění stropu bude dle technologických a konstrukčních zásad výrobce. Při realizaci stropu budou ponechány prostupy pro komín a instalační jádra.

V místnostech jsou navrženy samonosné sádkartonové podhledy, které budou tvořeny kovovou podkonstrukcí z profilů UW a CW a jednovrstvým opláštěním ze sádkartonových desek A, resp. ze sádkartonových desek H2 v místnostech se zvýšenou vlhkostí.

#### 2.4.5. Schodiště

Všechna schodiště v tomto objektu jsou navržena jako dvouramenná s mezipodestou. Nástupní ramena jsou navržena přímá, výstupní ramena jsou navržena smíšená levotočivá. Nosná konstrukce schodišť bude vytvořena ze schodišťových stupňů YTONG se šířkou 1200 mm. Schodišťové stupně budou uloženy na vnitřních nosných stěnách minimálně 150 mm a k obvodovým stěnám kotveny pomocí konzolek z ocelového plechu.

#### 2.4.6. Střešní konstrukce

Střecha je navržena jako plochá, jednoplášťová. Nosnou vrstvu střešní konstrukce bude tvořit stropní konstrukce nad 2.NP. Jako hlavní hydroizolační vrstva bude použita hydroizolační folie z PVC DEKPLAN 77 o tloušťce 1,5 mm. Pro vytvoření spádu budou použity spádové klíny z EPS 100 v tloušťce od 100 mm do 185 mm. Spádová vrstva bude zároveň tvořit tepelně izolační vrstvu. Jako parotěsnící, vzduchotěsnící a pojistná hydroizolační vrstva bude použit pás z SBS modifikovaného asfaltu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 4,0 mm. Jako stabilizační vrstva je navržen násyp z praného říčního kameniva frakce 16/32 o tloušťce 50 mm. Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{rec}} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Na terasách je navrženo zastřešení pomocí jednoplášťové ploché střechy. Nosné vrstvy budou tvořit stropní konstrukce suterénu a 1.NP. Jako hlavní hydroizolační vrstva bude použita hydroizolační folie z PVC DEKPLAN 77 o tloušťce 1,5 mm. Pro vytvoření spádu budou použity spádové klíny z EPS 150 v tloušťce od 100 mm do 175 mm. Spádová vrstva bude zároveň tvořit tepelně izolační vrstvu. Na spádovou vrstvu bude uložena dodatečná vrstva tepelné izolace z desek PIR KINGSPAN Therma TR 26 FM o tloušťce 60 mm. Jako parotěsnící, vzduchotěsnící a pojistná hydroizolační vrstva bude použit pás z SBS modifikovaného asfaltu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 4,0 mm. Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{rec}} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### 2.4.7. Komín

Pro komín bude použit systém SCHIEDEL Uni Advanced, s jedním průduchem o průměru 140 mm a s větrací šachtou. U paty komínu bude vybírací otvor a odvod kondenzátu do kanalizace. Ukončení komínu nad střešní rovinou bude provedeno pomocí prefabrikovaného komínového pláště SCHIEDEL se strukturou omítkovou.

### 2.4.8. Podlahy

#### Podlaha s nášlapnou vrstvou z laminátu v suterénu (ozn. A)

- Laminátová podlaha Parador	10,0 mm
- Tlumící podložka Mirelon	3,0 mm
- Separální folie DEKSEPAR	0,2 mm
- Betonová mazanina vyztužená KARI sítí, Ø4 mm, oka 150/150 mm	50,0 mm
- DEKPERIMETER PV	50,0 mm
- DEKPERIMETER 200	120,0 mm
- Betonová mazanina	50,0 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4,0 mm
- Penetrační nátěr DEKPRIMER	-
- celková tloušťka podlahy	287,2 mm

#### Podlaha s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby v suterénu (ozn. B)

- Keramická dlažba RAKO	10,0 mm
- Lepící tmel CERESIT CM 17	6,0 mm
- SIKALASTIC-200W	2,0 mm
- Disperzní penetrační nátěr	-
- Betonová mazanina vyztužená KARI sítí, Ø4 mm, oka 150/150 mm	50,0 mm
- DEKPERIMETER PV	50,0 mm
- DEKPERIMETER 200	120,0 mm
- Betonová mazanina	50,0 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4,0 mm
- Penetrační nátěr DEKPRIMER	-
- celková tloušťka podlahy	292,0 mm

**Podlaha s nášlapnou vrstvou z laminátu (ozn. C)**

- Laminátová podlaha Parador	10,0 mm
- Tlumící podložka Mirelon	3,0 mm
- Separální folie DEKSEPAR	0,2 mm
- Betonová mazanina vyztužená KARI sítí, Ø4 mm, oka 150/150 mm	50,0 mm
- DEKPERIMETER PV	50,0 mm
- RIGIFLOOR 4000	50,0 mm
<hr/>	
- celková tloušťka podlahy	163,2 mm

**Podlaha s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby (ozn. D)**

- Keramická dlažba RAKO	10,0 mm
- Lepící tmel CERESIT CM 17	6,0 mm
- SIKALASTIC-200W	2,0 mm
- Disperzní penetrační nátěr	-
- Betonová mazanina vyztužená KARI sítí, Ø4 mm, oka 150/150 mm	50,0 mm
- DEKPERIMETER PV	50,0 mm
- RIGIFLOOR 4000	50,0 mm
<hr/>	
- celková tloušťka podlahy	168,0 mm

**Podlaha na terase v suterénu (ozn. E)**

- WPC podlaha TIMBERMAX S138	23,0 mm
- Hliníkové profily	40,0 mm
- Zahradní obrubníky naležato	50,0 mm
- Násyp z jemného kameniva 0/8	50,0 mm
- Násyp ze štěrkové drtě 8/16	min. 200,0 mm

**Podlaha na terase v 1.NP a 2.NP (ozn. F)**

- WPC podlaha TIMBERMAX S138	23,0 mm
- Hliníkové profily (křížový rošt)	80,0 mm
- Distanční podložky	-

Specifikace nášlapných vrstev (barevnost, vzor) bude dle požadavků investora.

#### 2.4.9. Výplně otvorů

Okna, vstupní dveře a balkonové dveře budou dřevohliníková s celkovým součinitelem prostupu tepla nepřesahujícím hodnotu  $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Okna budou vybavena mikroventilací u otevíravě-sklopných oken, dále výplní spodní drážky a pojistkou proti vypáčení. Okna a dveře budou osazena termoizolačním trojsklem s prostupem tepla  $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  a nižším.

Okna a balkonové dveře budou osazena screenovými roletami pro zamezení přehřívání interiéru v letních měsících. Box s navíjecím válcem pro rolety bude umístěn před okenní otvor.

Interiérové dveře budou dřevěné s obložkovou zárubní.

Před prováděním otvorů je potřeba zvolit typ a výrobce dveří v návaznosti na ponechání stavebního otvoru.

**Rozměry pro výplně otvorů je nutné skutečně zaměřit po provedení otvorů!**

#### 2.4.10. Izolace

Vodorovná i svislá hydroizolace spodní stavby bude provedena pomocí hydroizolačního asfaltového pásu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL. Svislá hydroizolace bude chráněna proti vnějším vlivům pomocí vrstvy EPS PERIMETER, geotextilie a krycí nopové folie.

Tepelná izolace v podlaze suterénu bude z desek EPS PERIMETER 200 a EPS PERIMETER PV o celkové tloušťce 170 mm. Tepelná a kročejová izolace v podlahách 1.NP a 2.NP bude z desek EPS RIGIFLOOR 4000 a EPS PERIMETER PV o celkové tloušťce 100 mm.

Tepelná izolace střešní konstrukce bude ze dvou vrstev EPS 100. První vrstvu budou tvořit spádové klíny o tloušťce od 100 mm do 185 mm, druhá vrstva bude mít konstantní tloušťku 100 mm.

Obvodové stěny budou do výšky 480 mm nad úroveň přilehlého upraveného terénu zatepleny pomocí EPS PERIMETER o tloušťce 160 mm. Nad touto úrovní bude použita izolace z minerální vlny ISOVER TF Profi o tloušťce 160 mm v kontaktním zateplovacím systému a ISOVER FASSIL NT o tloušťce 160 mm v provětrávané fasádě.

Pod roletové boxy je navržena tepelná izolace z desek fenolické pěny KINGSPAN KOOLTHERM K5 o tloušťce 60 mm.



Rozvody teplé a studené vody budou izolovány pomocí termoizolačních trubic Mirelon.

#### **2.4.11. Klempířské prvky**

Všechny klempířské prvky budou vyrobeny z TiZn plechu tloušťky 0,7 mm v přírodní úpravě.

#### **2.4.12. Zámečnické prvky**

Exteriérová zábradlí budou vyrobena z kaleného lepeného skla VSG P4A/1B1 66.4 o tloušťce 13,5 mm a kotvena bodově do nosných konstrukcí.

#### **2.4.13. Úpravy povrchů**

Sokl a fasáda suterénu budou potaženy tenkovrstvým stěrkovým tmelem weber.tmel 700 s vloženou armovací tkaninou a opatřen kamenným obkladem DEKSTONE Wallstone N 3003. Část vnější fasády bude potažena tenkovrstvým stěrkovým tmelem weber.tmel 700 s vloženou armovací tkaninou a opatřena pastovitou zrnitou omítkou weber.pas topDry zrnitosti 1,5 mm a odstínu BI00. Druhá část fasády bude provedena jako provětrávaná se vzduchovou mezerou a fasádním obkladem DEKMETAL DEKCASSETTE IDEAL v odstínu SP35 TEX.

Vnitřní stěny a stropy budou potaženy tenkovrstvou omítkou Baunit Ratio Slim. V koupelnách a na WC budou stěny obloženy keramickým obkladem do výšky 2,0 m. U kuchyňské linky bude stěna mezi pracovní deskou a skříňkami rovněž obložena obkladem, dle návrhu kuchyňského studia.

#### **2.4.14. Konstrukční část – statika**

Při návrhu je vycházeno ze zkušeností projektanta a statických tabulkových hodnot použitých systémových konstrukcí.

#### 2.4.15. Venkovní úpravy

Kolem objektu bude proveden okapový chodník z těžného kameniva frakce 8/16 šířky 500 mm. Zpevněná plocha bude vydlážděna skladebnou dlažbou tloušťky 70 mm, uloženou do lože z kameniva frakce 4/8 o tloušťce 30 mm. Podkladní vrstvu bude tvořit zhutněná šterková drť frakce 0/63 o tloušťce min. 200 mm. Okapový chodník i zpevněná plocha bude lemována zahradními obrubníky tloušťky 50 mm.

Oplocení pozemku na hranici směřující ke komunikaci bude provedeno z gabionových košů šířky 500 mm do výšky 2,0 m. Zbylé oplocení pozemku bude provedeno pomocí sloupků a pletiva o výšce 2,0 m. Pro vstup na pozemek bude realizována branka o šířce 1,0 m, pro vjezd na pozemek bude realizována posuvná brána šířky 4,0 m.

#### 2.5. Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí

V projektu jsou použity běžné materiály, které vykazují velmi dobré tepelně-technické vlastnosti. Jedná se především o pórobetonové tvárnice YTONG, polystyren EPS 100, polystyren EPS 150, polystyren EPS PERIMETER, minerální vlnu ISOVER TF Profi a minerální vlnu ISOVER FASSIL NT. Více viz část „3. Tepelně technické posouzení konstrukcí“.

#### 2.6. Způsob založení objektu

Objekt bude založen na nových základových pásech z prostého betonu třídy C 16/20 do nezámrzné hloubky.

#### 2.7. Vliv stavby na životní prostředí

S odpady ze stavební činnosti bude nakládáno ve smyslu „Zákona o odpadech a o změně některých dalších zákonů“ č. 185/2001 Sb. Odpady ze stavební činnosti budou roztríděny a budou zařazeny podle vyhlášky „Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů“ č. 381/2001 Sb.

**Zásady pro nakládání s odpady:**

Při výstavbě je nutné:

- minimalizovat vznikání odpadů
- separovat jednotlivé druhy odpadů
- uplatňovat zásady maximální recyklace
- minimalizovat odpady k přímému skládkování

**2.8. Dopravní řešení**

Objekt je napojen na místní komunikaci. Hlavní vjezd na pozemek bude z ulice Lesní a bude opatřen bránou. Hlavní vstup bude také z ulice Lesní, kde bude napojen na stávající chodník, nacházející se na hranici pozemku

**2.9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí**

Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí není potřeba. Měřením byl zjištěn nízký stupeň radonového indexu.

**2.10. Obecné požadavky na výstavbu**

Stavba je v souladu se všemi platnými stavebně-technickými normami a obecnými požadavky na výstavbu vyhlášky č. 501/2006 Sb. O obecných požadavcích na využívání území, především pak §2 písm. a) bod 1 „Základní pojmy“, §21 odst. 1 „Pozemky staveb pro bydlení a pro rodinnou rekreaci“, §23 „Obecné požadavky na umístování staveb“, §25 „Vzájemné odstupy staveb“. Stavba je v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. „O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb“, s vyhláškou č. 268/2009 Sb. „O technických požadavcích na stavby,,.

**Při provádění přípravných a stavebních prací musí být dodržovány veškeré platné předpisy BOZP, normy ČSN a zákonem stanovené předpisy. Při zjištění jakýkoliv komplikací popř. nesouladů v projektové dokumentaci je nutno přivolat na stavbu projektanta!**

### **3. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ**

dle ČSN 73 0540 (2011)

Tepelně technické posouzení konstrukcí bylo provedeno pro konstrukce tvořící obálku budovy. Výpočet a vyhodnocení bylo provedeno v programu Tepelná technika 1D – Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s. Dále byl zpracován Energetický štítek obálky budovy, a to v programu Energetika – Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s. Skladby jednotlivých konstrukcí byly zjednodušeny (do výpočtu nebyly zahrnuty vrstvy se zanedbatelným vlivem na součinitel prostupu tepla apod.).

Posudky v programu Tepelná technika 1D byly provedeny pro:

- součinitel prostupu tepla
- teplotní faktor vnitřního povrchu
- šíření vodní páry v konstrukci
- pokles dotykové teploty (u podlahových konstrukcí)

K jednotlivým posudkům jsou přiloženy grafické výstupy:

- průběhu tlaků vodní páry a teploty v konstrukci

### 3.1. Základní údaje

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

**TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem****ZÁKLADNÍ ÚDAJE****Identifikační údaje o budově**

Název budovy:	Nízkoenergetický rodinný dům
Ulice:	Lesní
PSČ:	74711
Město:	Kozmice

**Stručný popis budovy**

Nízkoenergetický rodinný dům ze systému YTONG
---

**Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy**

[1] vyhláška MPO č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov [2] technická normalizační informace TNI 73 0331 Energetická náročnost budov - typické hodnoty [3] projektová dokumentace zpracovaná Radimem Vrchoveckým
---

**Identifikační údaje o zpracovateli**

Název zpracovatele:	Radim Vrchovecký
Ulice:	K Pustkovci 132
PSČ:	74711
Město zpracovatele:	Kozmice

Datum zpracování:	11.4.2016
-------------------	-----------

**Informace o použitém výpočetním nástroji**

Výpočetní nástroj:	Tepelná technika 1D - Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.
Verze:	3.1.1
Bližší informace na:	<a href="http://www.stavebni-fyzika.cz">www.stavebni-fyzika.cz</a>

3.2. Střecha (DEKROOF 08)

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

STR-1: DEKROOF 08												
Vnitřní konstrukce:										NE		
Charakter konstrukce:										Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)		
Konstrukce dvouplošná s větranou vzduchovou vrstvou:										NE		
Konstrukce ve styku se zemí:										NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Ytong Ekonom 200	0,2500	0,137	-	1 000	500	10,0					
2	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0					
3	EPS 100 S	0,2000	0,038	-	1 270	25	50,0					
4	DEKPLAN 77	0,0015	0,160	-	960	1 400	20 000,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{\text{si}}$	0,25	0,10	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{\text{se}}$	0,04	0,04	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{\text{ai}}$	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\phi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\phi_e$	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	237	m.n.m.				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$ [°C]	-1,9	-0,1	4,0	9,2	14,0	17,3	18,6	18,3	14,2	9,3	3,9	0,0
$\phi_{e,m}$ [%]	81	81	79	77	74	71	69	70	73	77	79	81
$\theta_{i,m}$ [°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\phi_{i,m}$ [%]	46	49	52	58	66	72	74	74	65	58	52	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\phi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:														
Korekce součinitele prostupu tepla:										$\Delta U$	0,007	W/(m <sup>2</sup> .K)		
Odpor při přestupu tepla:										$R_T$	6,906	m <sup>2</sup> .K/W		
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>										<b>U</b>	<b>0,14</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:										$U_N$	0,24	W/(m <sup>2</sup> .K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:										$U_{rec}$	0,16	W/(m <sup>2</sup> .K)		
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce STR-1: DEKROOF 08 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:														
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$	0,964	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-		
Povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{si}$	18,8	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{smin,80}$	11,0	°C		
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce STR-1: DEKROOF 08 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,4540	m		
$g_c$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	-0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
$M_b$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
Povrchová kondenzace														
$M_b$ [kg/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Celkem														
$M_b$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									$M_{c,N}$	0,063	kg/(m <sup>2</sup> .a)			
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									$M_c$	0,000	kg/(m <sup>2</sup> .a)			
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní					
<b>Hodnocení:</b>		V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.												
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>														
-														

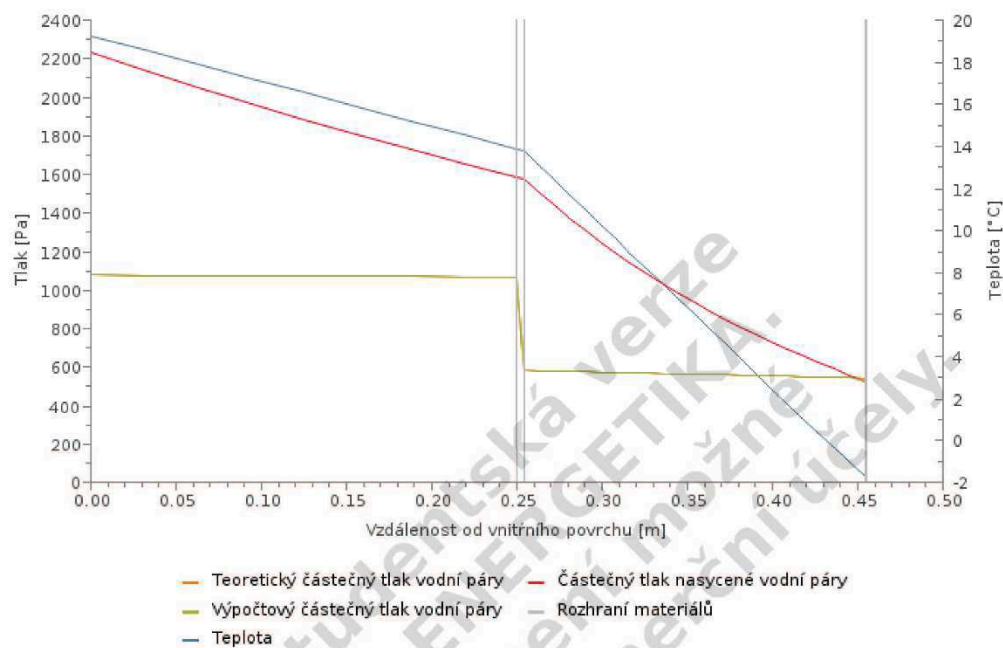


Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

## Array

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



## 3.3. Terasa (DEKROOF 10-A)

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

STR-2: DEKROOF 10-A													
Vnitřní konstrukce:							NE						
Charakter konstrukce:							Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)						
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:							NE						
Konstrukce ve styku se zeminou:							NE						
Součinitel prostupu tepla stanoven:							výpočtem						
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy		Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost		Faktor dif. odporu				
-	-		d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ					
-	-		[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]		[-]				
1	Ytong Ekonom 200		0,2000	0,137	-	1 000	500	10,0					
2	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL		0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0					
3	EPS 150 S		0,1000	0,036	-	1 270	30	60,0					
4	KINGSPAN THERMA TR 26		0,0600	0,022	-	1 500	32	34,0					
5	DEKPLAN 77		0,0015	0,160	-	960	1 400	20 000,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)							R <sub>si</sub>	0,25	0,10	m².K/W			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)							R <sub>se</sub>	0,04	0,04	m².K/W			
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota							θ <sub>i</sub>	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:							θ <sub>ai</sub>	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:							φ <sub>i</sub>	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírůžka:							Δφ <sub>i</sub>	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:							θ <sub>e</sub>	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:							φ <sub>e</sub>	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):							h	237	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	
θ <sub>e,m</sub>	[°C]	-1,9	-0,1	4,0	9,2	14,0	17,3	18,6	18,3	14,2	9,3	3,9	0,0
φ <sub>e,m</sub>	[%]	81	81	79	77	74	71	69	70	73	77	79	81
θ <sub>i,m</sub>	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
φ <sub>i,m</sub>	[%]	46	49	52	58	66	72	74	74	65	58	52	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; θ <sub>e,m</sub> ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; φ <sub>e,m</sub> ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; θ <sub>i,m</sub> ... průměrná návrhová vnitřní teplota; φ <sub>i,m</sub> ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													

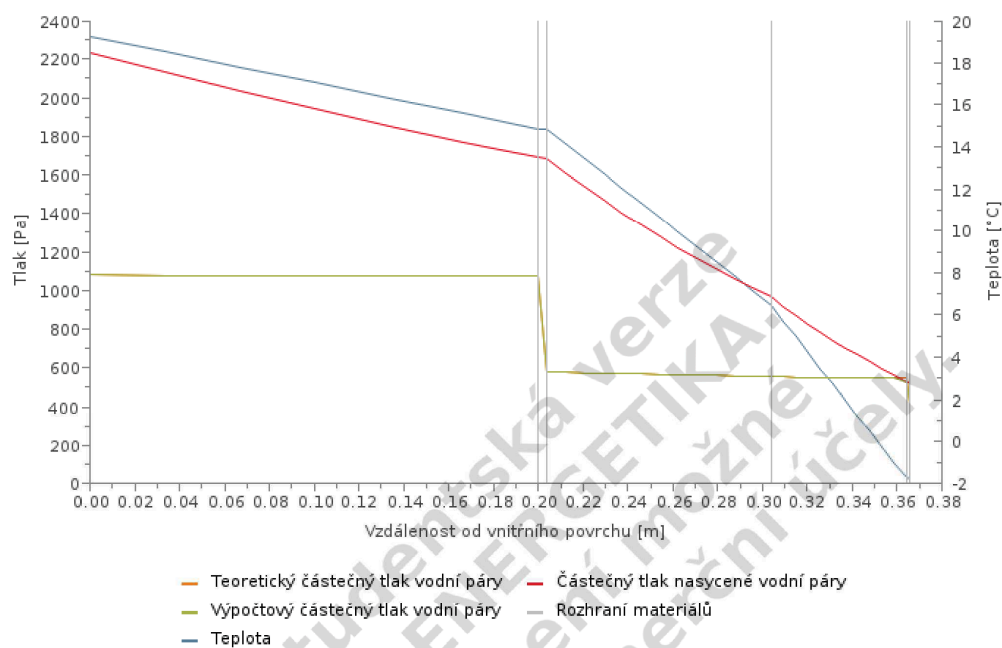
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:														
Korekce součinitele prostupu tepla:										$\Delta U$	0,007	W/(m <sup>2</sup> .K)		
Odpor při přestupu tepla:										$R_T$	6,794	m <sup>2</sup> .K/W		
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>										<b>U</b>	<b>0,15</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:										$U_N$	0,24	W/(m <sup>2</sup> .K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:										$U_{rec}$	0,16	W/(m <sup>2</sup> .K)		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-2: DEKROOF 10-A splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.													
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:														
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$	0,964	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-		
Povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{si}$	18,7	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{smin,80}$	11,0	°C		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-2: DEKROOF 10-A splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.													
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:														
Měsíc	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,3640	m		
$g_c$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
$M_b$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
Povrchová kondenzace														
$M_b$ [kg/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Celkem														
$M_b$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									$M_{c,N}$	0,063	kg/(m <sup>2</sup> .a)			
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									$M_c$	0,000	kg/(m <sup>2</sup> .a)			
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní					
<b>Hodnocení:</b>	V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.													
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>														
-														

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

## Array

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



## 3.4. Obvodová stěna suterénu přilehlá k zemině



Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

STN(z)-3: SILKA stěna tl. 300 + 160 PERIMETER									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplošťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						ANO (stěna suterénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Baumit Ratio Slim	0,0150	0,630	-	900	950	8,0		
2	Silka S15-1600 PD - tloušťka 300 mm	0,3000	0,650	-	1 000	1 600	7,5		
3	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	30 000,0		
4	ETICS - lepicí malta k podkladu nanesena na terče 60 % plochy	0,0050	0,450	-	920	780	24,0		
5	DEKPERIMETR SD	0,1600	0,036	-	1 450	52	52,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	237	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ <sub>gr</sub>	-3	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ <sub>gr</sub>	100	%	

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m².K)	
Odpor při přestupu tepla:	$R_T$	5,090	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	<b>U</b>	<b>0,20</b>	<b>W/(m².K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,45	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,30	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN(z)-3: SILKA stěna tl. 300 + 160 PERIMETER splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,952	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,610	-	
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,9	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STN(z)-3: SILKA stěna tl. 300 + 160 PERIMETER splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

## 3.5. Obvodová stěna suterénu s kamenným obkladem

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

STN-4: SILKA stěna tl. 300 + 160 MW + kamenný obklad													
Vnitřní konstrukce:									NE				
Charakter konstrukce:									Stěna (vodorovný tepelný tok)				
Konstrukce dvouplošťová s větranou vzduchovou vrstvou:									NE				
Konstrukce ve styku se zeminou:									NE				
Součinitel prostupu tepla stanoven:									výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy			Tloušťka vrstvy		Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost		Faktor dif. odporu		
-	-			d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ				
-	-			[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]				
1	Baumit Ratio Slim			0,0150	0,630	-	900	950	8,0				
2	Silka S15-1600 PD - tloušťka 300 mm			0,3000	0,650	-	1 000	1 600	7,5				
3	ETICS - lepicí malta k podkladu nanesena na terče 60 % plochy			0,0050	0,450	-	920	780	24,0				
4	Isover TF PROFI			0,1600	0,039	-	800	52	1,0				
5	ETICS - výztužná vrstva			0,0050	0,800	-	900	1 800	49,0				
6	Wallstone N - břidlice			0,0100	1,700	-	750	2 700	56,0				
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)								R <sub>si</sub>	0,25	0,13	m².K/W		
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)								R <sub>se</sub>	0,04	0,04	m².K/W		
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota								θ <sub>i</sub>	20,0	°C			
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:								θ <sub>ai</sub>	20,0	°C			
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:								φ <sub>i</sub>	50	%			
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:								Δφ <sub>i</sub>	5	%			
Návrhová teplota venkovního vzduchu:								θ <sub>e</sub>	-15,0	°C			
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:								φ <sub>e</sub>	84	%			
Nadmořská výška budovy (terénu):								h	237	m.n.m.			
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ <sub>e,m</sub>	[°C]	-1,9	-0,1	4,0	9,2	14,0	17,3	18,6	18,3	14,2	9,3	3,9	0,0
φ <sub>e,m</sub>	[%]	81	81	79	77	74	71	69	70	73	77	79	81
θ <sub>i,m</sub>	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
φ <sub>i,m</sub>	[%]	46	49	52	58	66	72	74	74	65	58	52	49

Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\phi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\phi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>													
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m².K)										
Odpor při přestupu tepla:	$R_T$	4,781	m².K/W										
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,21</b>	<b>W/(m².K)</b>										
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,30	W/(m².K)										
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,25	W/(m².K)										
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-4: SILKA stěna tl. 300 + 160 MW + kamenný obklad splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,949	-										
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-										
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,2	°C										
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C										
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-4: SILKA stěna tl. 300 + 160 MW + kamenný obklad splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>													
Měsíc	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,4800	m		
$g_c$ [kg/m²]	0,024	0,038	0,022	-0,042	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
$M_a$ [kg/m²]	0,024	0,062	0,084	0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Povrchová kondenzace													
$M_a$ [kg/m²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Celkem													
$M_a$ [kg/m²]	0,024	0,062	0,084	0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									$M_{c,N}$	0,100	kg/(m².a)		
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									$M_c$	0,084	kg/(m².a)		
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní				
<b>Hodnocení :</b>	V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.												
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>													
-													

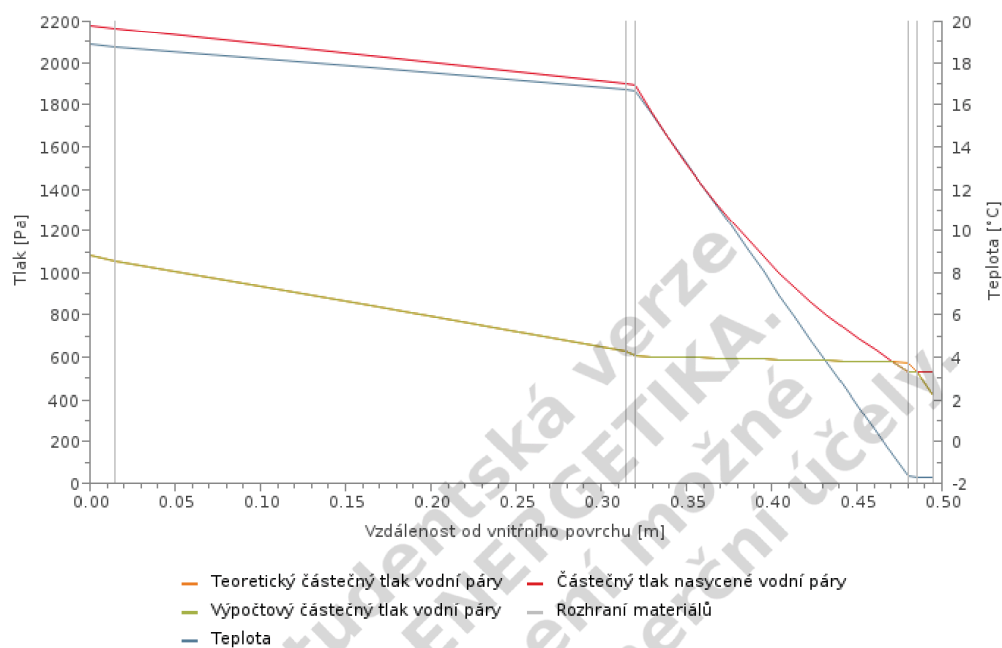


Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

## Array

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



## 3.6. Obvodová stěna nadzemních podlaží s provětrávanou fasádou

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

STN-5: Ytong stěna tl. 300 +160 MW + provětrávaná fasáda												
Vnitřní konstrukce:							NE					
Charakter konstrukce:							Stěna (vodorovný tepelný tok)					
Konstrukce dvouplošňová s větranou vzduchovou vrstvou:							ANO					
Konstrukce ve styku se zeminou:							NE					
Součinitel prostupu tepla stanoven:							výpočtem					
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Baumit Ratio Slim	0,0150	0,630	-	900	950	8,0					
2	YTONG P4-500 - tloušťka 300 mm	0,3000	0,137	-	1 000	500	7,5					
3	Isover FASSIL NT	0,1600	0,037	-	800	0	1,0					
4	DEKTEN FASSADE	0,0004	0,350	-	1 470	400	225,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,13	m².K/W			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,04	0,13	m².K/W			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	237	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31
θ <sub>e,m</sub>	[°C]	-1,9	-0,1	4,0	9,2	14,0	17,3	18,6	18,3	14,2	9,3	0,0
φ <sub>e,m</sub>	[%]	81	81	79	77	74	71	69	70	73	77	79
θ <sub>i,m</sub>	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
φ <sub>i,m</sub>	[%]	46	49	52	58	66	72	74	74	65	58	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; θ <sub>e,m</sub> ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; φ <sub>e,m</sub> ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; θ <sub>i,m</sub> ... průměrná návrhová vnitřní teplota; φ <sub>i,m</sub> ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

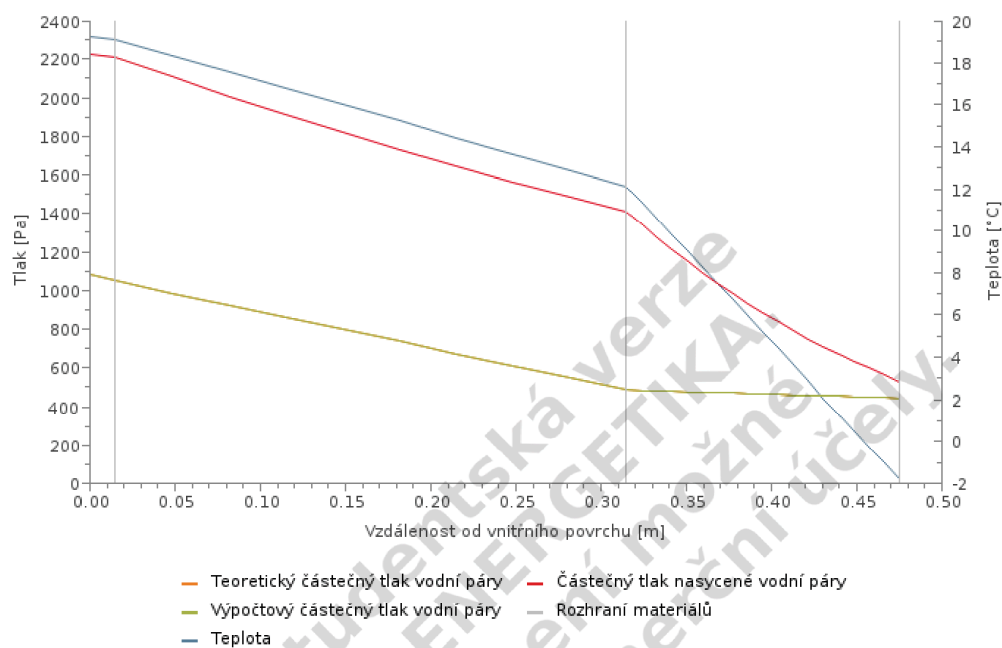
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m².K)	
Odpor při přestupu tepla:	$R_T$	6,795	m².K/W	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,15</b>	<b>W/(m².K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,30	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,25	W/(m².K)	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-5: Ytong stěna tl. 300 +160 MW + provětrávaná fasáda splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,963	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-	
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,7	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-5: Ytong stěna tl. 300 +160 MW + provětrávaná fasáda splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

## Array

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



## 3.7. Obvodová stěna nadzemních podlaží s kamenným obkladem

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

STN-6: Ytong stěna tl. 300 + 160 MW + kamenný obklad												
Vnitřní konstrukce:						NE						
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)						
Konstrukce dvouplošťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE						
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE						
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem						
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy		Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu				
-	-		d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ				
-	-		[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]				
1	Baumit Ratio Slim		0,0150	0,630	-	900	950	8,0				
2	YTONG P4-500 - tloušťka 300 mm		0,3000	0,137	-	1 000	500	7,5				
3	ETICS - lepicí malta k podkladu nanesena na terče 60 % plochy		0,0050	0,450	-	920	780	24,0				
4	Isover TF PROFI		0,1600	0,039	-	800	100	1,0				
5	ETICS - výztužná vrstva		0,0050	0,800	-	900	1 800	49,0				
6	Wallstone N - břidlice		0,0100	1,700	-	750	2 700	56,0				
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)							R <sub>si</sub>	0,25	0,13	m².K/W		
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)							R <sub>se</sub>	0,04	0,04	m².K/W		
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota							θ <sub>i</sub>	20,0	°C			
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:							θ <sub>ai</sub>	20,0	°C			
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:							φ <sub>i</sub>	50	%			
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:							Δφ <sub>i</sub>	5	%			
Návrhová teplota venkovního vzduchu:							θ <sub>e</sub>	-15,0	°C			
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:							φ <sub>e</sub>	84	%			
Nadmořská výška budovy (terénu):							h	237	m.n.m.			
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
θ <sub>e,m</sub>	[°C]	-1,9	-0,1	4,0	9,2	14,0	17,3	18,6	18,3	14,2	9,3	0,0
φ <sub>e,m</sub>	[%]	81	81	79	77	74	71	69	70	73	77	81
θ <sub>i,m</sub>	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
φ <sub>i,m</sub>	[%]	46	49	52	58	66	72	74	74	65	58	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; θ <sub>e,m</sub> ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; φ <sub>e,m</sub> ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; θ <sub>i,m</sub> ... průměrná návrhová vnitřní teplota; φ <sub>i,m</sub> ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

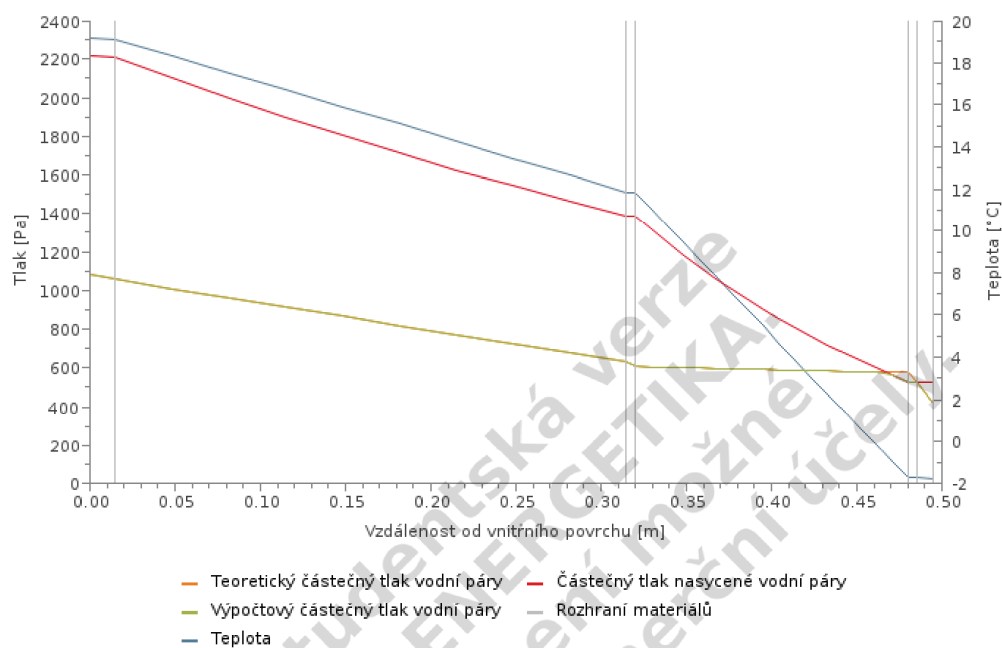
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:										$\Delta U$	0,020	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Odpor při přestupu tepla:										$R_T$	5,760	m <sup>2</sup> .K/W	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>										<b>U</b>	<b>0,17</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:										$U_N$	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:										$U_{rec}$	0,25	W/(m <sup>2</sup> .K)	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-6: Ytong stěna tl. 300 + 160 MW + kamenný obklad splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$	0,957	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-	
Povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{si}$	18,5	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-6: Ytong stěna tl. 300 + 160 MW + kamenný obklad splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Měsíc	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,4800	m	
$g_c$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,026	0,040	0,024	-0,039	-0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
$M_b$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,026	0,066	0,090	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Povrchová kondenzace													
$M_b$ [kg/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Celkem													
$M_b$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,026	0,066	0,090	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									$M_{c,N}$	0,100	kg/(m <sup>2</sup> .a)		
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									$M_c$	0,090	kg/(m <sup>2</sup> .a)		
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní				
<b>Hodnocení :</b>	V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.												
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>													
-													

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

## Array

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



## 3.8. Obvodová stěna nadzemních podlaží s minerální omítkou

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

STN-7: Ytong stěna tl. 300 + 160 MW + minerální omítka												
Vnitřní konstrukce:						NE						
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)						
Konstrukce dvouplošťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE						
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE						
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem						
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy		Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu				
-	-		d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ				
-	-		[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]				
1	Baumit Ratio Slim		0,0150	0,630	-	900	950	8,0				
2	YTONG P4-500 - tloušťka 300 mm		0,3000	0,137	-	1 000	500	7,5				
3	ETICS - lepicí malta k podkladu nanesena na terče 60 % plochy		0,0050	0,450	-	920	780	24,0				
4	Isover TF PROFI		0,1600	0,039	-	800	100	1,0				
5	ETICS - výztužná vrstva		0,0050	0,800	-	900	1 800	49,0				
6	weber.pas - topdry		0,0023	0,880	-	900	1 700	120,0				
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)							R <sub>si</sub>	0,25	0,13	m².K/W		
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)							R <sub>se</sub>	0,04	0,04	m².K/W		
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota							θ <sub>i</sub>	20,0	°C			
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:							θ <sub>ai</sub>	20,0	°C			
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:							φ <sub>i</sub>	50	%			
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:							Δφ <sub>i</sub>	5	%			
Návrhová teplota venkovního vzduchu:							θ <sub>e</sub>	-15,0	°C			
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:							φ <sub>e</sub>	84	%			
Nadmořská výška budovy (terénu):							h	237	m.n.m.			
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
θ <sub>e,m</sub>	[°C]	-1,9	-0,1	4,0	9,2	14,0	17,3	18,6	18,3	14,2	9,3	0,0
φ <sub>e,m</sub>	[%]	81	81	79	77	74	71	69	70	73	77	81
θ <sub>i,m</sub>	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
φ <sub>i,m</sub>	[%]	46	49	52	58	66	72	74	74	65	58	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; θ <sub>e,m</sub> ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; φ <sub>e,m</sub> ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; θ <sub>i,m</sub> ... průměrná návrhová vnitřní teplota; φ <sub>i,m</sub> ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

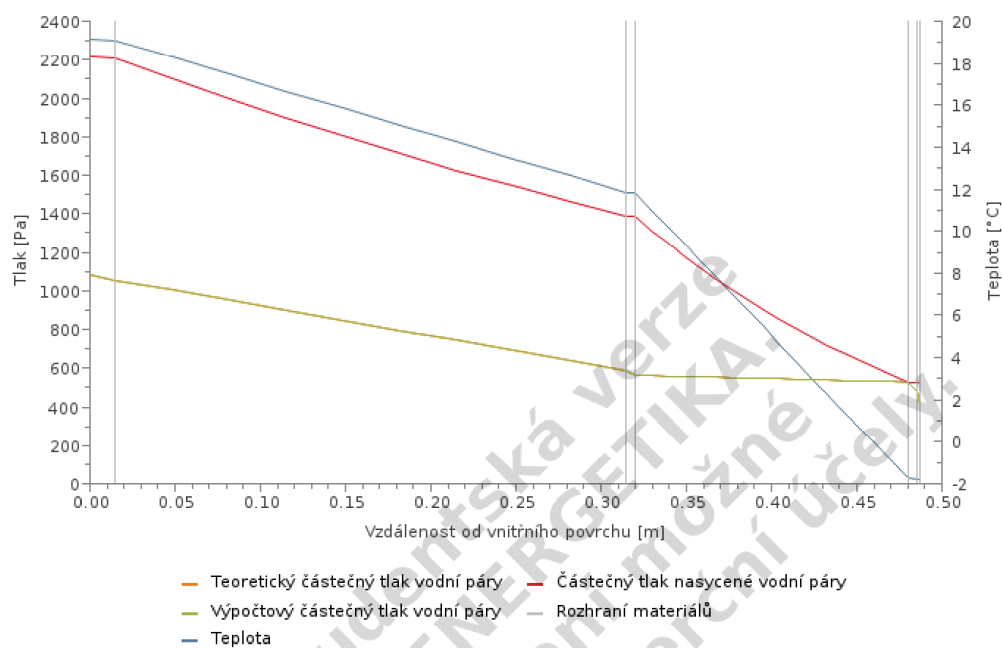


Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:												
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m <sup>2</sup> .K)									
Odpor při přestupu tepla:	$R_T$	5,757	m <sup>2</sup> .K/W									
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,17</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>									
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)									
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,25	W/(m <sup>2</sup> .K)									
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-7: Ytong stěna tl. 300 + 160 MW + minerální omítka splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.											
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:												
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,957	-									
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-									
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,5	°C									
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C									
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-7: Ytong stěna tl. 300 + 160 MW + minerální omítka splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.											
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,4800	m	
$g_c$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,001	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_b$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Povrchová kondenzace												
$M_b$ [kg/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem												
$M_b$ [kg/m <sup>2</sup> ]	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									$M_{c,N}$	0,100	kg/(m <sup>2</sup> .a)	
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									$M_c$	0,001	kg/(m <sup>2</sup> .a)	
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní			
<b>Hodnocení:</b>	V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.											
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>												
-												

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



## 3.9. Podlaha suterénu s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

PDL(z)-8: DEKFLOOR 04									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)				
Konstrukce dvoupřášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha suterénu)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	RAKO - Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0		
2	Lepicí tmel na bázi cementu	0,0060	0,960	-	840	1 200	38,0		
3	Betonová mazanina	0,0500	1,230	-	1 020	2 100	17,0		
4	DEKPERIMETR PV	0,0500	0,036	-	1 450	100	100,0		
5	DEKPERIMETR	0,1200	0,036	-	1 450	32	52,0		
6	Betonová mazanina	0,0500	1,230	-	1 020	2 100	17,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,17	m² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,00	0,00	m² .K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	24,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	24,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	60	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	237	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ <sub>gr</sub>	-3	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ <sub>gr</sub>	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m².K)	
Odpor při přestupu tepla:	$R_T$	4,990	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	<b>U</b>	<b>0,20</b>	<b>W/(m².K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,36	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,24	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-8: DEKFLOOR 04 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,951	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,774	-	
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	22,7	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	17,9	°C	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-8: DEKFLOOR 04 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	1 478,1	W.s <sup>0.5</sup> /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	5,34	°C	
Kategorie podlahy	II. Teplé			
Poznámka: Stanoveno pro podlahu s podlahovým vytápěním.				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

## 3.10. Podlaha suterénu s nášlapnou vrstvou z laminátu

Tepelná technika 1D

verze 3.1.1

PDL(z)-9: DEKFLOOR 06									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)				
Konstrukce dvoupřášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zemínou:					ANO (podlaha suterénu)				
Součínitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součínitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Laminátová podlaha	0,0090	0,180	-	2 510	600	157,0		
2	MIRELON pěnový PE	0,0060	0,046	-	970	25	2 247,0		
3	Betonová mazanina	0,0500	1,230	-	1 020	2 100	17,0		
4	DEKPERIMETR PV	0,0500	0,036	-	1 450	100	100,0		
5	DEKPERIMETR	0,1200	0,036	-	1 450	32	52,0		
6	Betonová mazanina	0,0500	1,230	-	1 020	2 100	17,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,17	m² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,00	0,00	m² .K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	237	m.n.m.	
Návrhová teplota zeměiny v zimním období						θ <sub>gr</sub>	-3	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeměiny						φ <sub>gr</sub>	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m².K)	
Odpor při přestupu tepla:	$R_T$	5,154	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	<b>U</b>	<b>0,19</b>	<b>W/(m².K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,36	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,24	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-9: DEKFLOOR 06 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,952	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,610	-	
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,9	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-9: DEKFLOOR 06 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	427,7	W.s <sup>0,5</sup> /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	3,66	°C	
Kategorie podlahy	I. Velmi teplé			
Poznámka: Stanoveno pro podlahu s podlahovým vytápěním.				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

## 3.11. Energetický štítek obálky budovy

program ENERGETIKA

verze 4.2.4

**PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY****Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Kozmice, Lesní , 74711
Katastrální území:	671878
Parcelní číslo:	1703/7
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2.5.2016
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	/

**venkovní návrhová teplota v zimním období**

Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby $\theta_e$	[°C]	-15

**Geometrické charakteristiky budovy**

Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	1 033,9
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	731,1
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,71
Celková energeticky vztažná plocha budovy $A_e$	[m <sup>2</sup> ]	303,7

**Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla $U_{n,20}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Redukční čísel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$ [W/K]	Plocha A [m <sup>2</sup> ]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Redukční čísel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$ [W/K]
STR-1 1-EXT DEKROOF 08	74,7	0,24	1,00	17,93	74,7	0,14	1,00	10,46
STR-2 1-EXT DEKROOF 10-A	74,9	0,24	1,00	17,97	74,9	0,15	1,00	11,23
STN-4 1-EXT SILKA stěna tl. 300 + 160 MW + kamenný obklad	53,9	0,30	1,00	16,16	53,9	0,21	1,00	11,31
STN-5 1-EXT Ytong stěna tl. 300 + 160 MW + provětrávaná fasáda	167,1	0,30	1,00	50,14	167,1	0,15	1,00	25,07
STN-6 1-EXT Ytong stěna tl. 300 + 160 MW + kamenný obklad	26,3	0,30	1,00	7,88	26,3	0,17	1,00	4,47
STN-7 1-EXT Ytong stěna tl. 300 + 160 MW + minerální omítka	26,5	0,30	1,00	7,95	26,5	0,17	1,00	4,51
VYP-10 1-EXT Dveře SV	2,7	1,70	1,00	4,56	2,7	0,73	1,00	1,96
VYP-11 1-EXT Okna SV	4,2	1,50	1,00	6,30	4,2	0,84	1,00	3,53
VYP-12 1-EXT Okna JV	30,4	1,50	1,00	45,63	30,4	0,84	1,00	25,55
VYP-13 1-EXT Okna JZ	40,0	1,50	1,00	60,06	40,0	0,84	1,00	33,63
VYP-14 1-EXT Okna SZ	21,1	1,50	1,00	31,71	21,1	0,84	1,00	17,76
VYP-15 1-EXT Střešní výlez	0,7	1,50	1,00	1,11	0,7	0,31	1,00	0,23



**Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla**

Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 522,5$		1,00	10,45	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 522,5$		1,00	26,13
STN(z)-3 1-ZEM SILKA stěna tl. 300 + 160 PERIMETER	91,1	0,45	0,58	52,33	91,1	0,20	0,77	29,34
PDL(z)-8 1-ZEM DEKFLOOR 04	30,6	0,45			30,6	0,20		
PDL(z)-9 1-ZEM DEKFLOOR 06	86,8	0,45			86,8	0,19		
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 208,5$			4,05	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 208,5$			10,13
Celkem bez vlivu $\Delta U_{em}$	731,1	-	-	319,72	731,1	-	-	179,04
tepelné vazby <sup>2)</sup>	$\Sigma \Delta U_{em}$			14,50	$\Sigma \Delta U_{em}$			36,26
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	334,22	-	-	-	215,29
průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,i} * A_i * b_i + \Delta U_{em,i} * A_i) / \Sigma A_i$ $U_{em,N,20}$ nejvýše však: 0,50 [W/(m²K)] $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,46  doporučená hodnota 0,34	$U_{em} = \Sigma(U_i * A_i * b_i + \Delta U_{em,i} * A_i) / \Sigma A_i$			vypočtená hodnota 0,29  -
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,29 / 0,46 = 0,64			třída B - úsporná				

<sup>1)</sup> Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

<sup>2)</sup> V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

<sup>3)</sup> V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{in}$  je mimo interval  $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{in} \leq 22^{\circ}\text{C}$ , přenásobí se součinitel prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  zóny činitelem  $e=16/(\Theta_{in} - 4)$  dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{in}$  je v intervalu  $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{in} \leq 22^{\circ}\text{C}$  je činitel  $e=1,00$ . Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně  $\Theta_{in} < 8^{\circ}\text{C}$ . V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  činitelem „e“ se neprovádí, resp.  $e=1,00$ . V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci  $U_{N,20}$  již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek  $U_{N,20}$  na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek  $U_{N,20}$  pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná

**Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla**

B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny $V_j$	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 - Rodinný dům	20,0	1 034	0,46

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ $(U_{em} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,j}) / \Sigma V_j)$	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ $(U_{em,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \Sigma V_j)$	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje doporučení
Budova celkem	0,29	0,46	třída B - úsporná

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

**Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala**

Jméno a příjmení	Radim Vrchovecký
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Radim Vrchovecký K Pustkovci 132 74711 Kozmice
Podpis zpracovatele protokolu	

*program ENERGETIKA**verze 4.2.4***Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy**

Datum vypracování protokolu	11.4.2016
-----------------------------	-----------

Toto je studentská verze  
programu ENERGETIKA.  
Tuto verzi není možné  
používat pro komerční účely.

program ENERGETIKA

verze 4.2.4

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Rodinný dům			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Lesní 74711, Kozmice				
Katastrální území:		671878				
Parcelní číslo:		1703/7				
Celková podlahová plocha $A_c = 303,72 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
<p>CI velmi úsporná</p> <p>0,50</p> <p>0,75</p> <p>1,00</p> <p>1,50</p> <p>2,00</p> <p>2,50</p> <p>mimořádně ne hospodárná</p>					0,64	
KLASIFIKACE					B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$					0,29	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,46	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,23	0,34	0,46	0,69	0,91	1,14
Platnost štítku do (datum):				11.4.2026 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Radim Vrchovecký		

## **4. TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ STŘECHY**

#### 4.1. Obecné informace

##### 4.1.1 Obecné informace o stavbě

Stavbou je objekt pro bydlení, konkrétně rodinný dům. Tento objekt je volně stojící na pozemku č. 1703/7 k.ú. Kozmice. Objekt je osazen ve svažitém terénu s jižním a jihozápadním sklonem svahu. Založení objektu je provedeno na základových pasech z prostého betonu C16/20. Objekt je třípodlažní, podsklepený, zastřešený plochou jednoplášťovou nepochůzí střechou. Obvodové nosné stěny jsou z tvárnic SILKA S15-6000 a YTONG P4-500, tl. 300 mm, vnitřní nosné stěny jsou z tvárnic YTONG Lambda+ P2-350, tl. 450 mm a SILKA S12-1800, tl. 300 mm. Podzemní voda nebyla hydrogeologickým průzkumem zjištěna. Radonový průzkum prokázal nízký radonový index v podloží.

##### 4.1.2 Obecné informace o procesu

Tento technologický postup je zpracováván pro provedení střešních konstrukcí na výše uvedeném objektu.

#### 4.2 Zařízení staveniště

Před zahájením prací, týkajících se střech, bude již zařízení staveniště pro hrubou stavbu vybudováno v plném rozsahu. Materiály, pro které byly zpevněné skladovací plochy a uzamykatelné sklady budovány, již budou zabudovány do konstrukcí, proto bude možné využít tyto plochy pro skladování materiálů použitých ve střešních souvrstvích. Staveniště již obsahuje potřebné manipulační plochy a sociální zázemí pro pracovníky.

V rámci prací na jednotlivých střešních konstrukcích bude materiál, nutný pro jejich provedení, skladován v rámci objektu tak, aby byl co nejdostupnější. K přívodu vody a elektrické energie budou využity provizorní rozvody na staveništi.

#### 4.3 Předání staveniště

Celá stavba bude provedena jedním dodavatelem, proto není nutné před zahájením prací provést předání staveniště. Pokud si generální dodavatel najme subdodavatele, budou tyto podmínky stanoveny v rámci jejich smluvních vztahů.

V rámci spolupráce s investorem, popř. autorským dozorem, je nutné při provádění střešních konstrukcí, jakožto zakrývaných konstrukcí, umožnit vstup těchto osob před zakrytím jednotlivých vrstev konstrukce. O všech těchto provedených kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku.

#### 4.4 Přípravenost staveniště

##### 4.4.1 Pracoviště

Dříve, než zahájíme práce, je nutné, aby byly dokončeny všechny části objektu, které převyšují budoucí střešní plášť (komínové těleso, atiky, střešní výlez). Stropní konstrukce nad 2.NP musí být řádně dokončena a přístupná v celém rozsahu. (1)

Před zahájením prací je také potřeba provést kontrolu podkladu. Podkladem pro střešní konstrukci DEKROOF 08 bude nadbetonávka stropní konstrukce, podkladem pro střešní konstrukce DEKROOF 10-A budou pórobetonové vložky. Proveďte se kontrola vyzrálosti podkladu (min. 28 dní), vlhkosti podkladu a jeho rovinnosti (max. odchylka  $\pm 5$  mm na 2 m lati) (2). Podklad by již měl splňovat únosnost danou projektem a všechny vlastnosti dané dodavatelem.

##### 4.4.2 Podklad

Pro každou vrstvu prováděných konstrukcí bude nutné zajistit jiné požadavky na podkladní konstrukci. Tyto požadavky budou upřesněny v kap. 4.13.5 a 4.14.6. Obecně však platí, že povrch podkladní konstrukce by měl být čistý, suchý a soudržný.

#### 4.5 Personální obsazení

V průběhu prací na jednotlivých vrstvách střešních konstrukcí se bude střídat několik pracovních čet. Jejich obsazení se může v závislosti na prováděných pracích mírně lišit. Obecně lze říci, že v každé pracovní četě se bude nacházet předák, odborní pracovníci a pomocní dělníci.

**Povinnosti předáka:**

- předákem může být jen osoba s odbornou praxí, se zkouškou z odborných znalostí a z příslušných předpisů k zajištění bezpečnosti
- je povinen zajistit bezpečnost na pracovišti i bezpečnost pracovníků ve své četě
- rozděluje práci odborným pracovníkům a zodpovídá za ně
- zodpovídá za kvalitu provedených prací
- určuje pracovní a technologické postupy a kontroluje jejich dodržování

**Povinnosti odborných pracovníků:**

- pracovníci musí mít složenu zkoušku z odborné způsobilosti ve svém oboru nebo praxi min. 2 roky ve svém oboru
- jsou povinni pracovat dle pokynů svého předáka a dodržovat dané technologické postupy
- dbají o svou bezpečnost i o bezpečnost svých spolupracovníků
- rozdělují práci pomocným dělníkům a zodpovídají za kvalitu jejich provedení

**Povinnosti pomocných dělníků:**

- jsou povinni pracovat dle pokynů nadřízených pracovníků
- dbají o svou bezpečnost a o bezpečnost svých spolupracovníků
- zajišťují přísun materiálu

#### 4.6 Potřeba energií

Pro práce nutné k vytvoření střešních souvrství budou dostačující již provedené přípojky a rozvody na staveništi.

Největší potřebná zásuvka elektrické energie bude 400V/5 x 32A, která bude natažena prodlužovacím kabelem z hlavního staveništního rozvaděče. Pro menší mechanizaci postačí zásuvky 230V/16A, které budou nataženy prodlužovacími kabely ze staveništního rozvaděče.

#### 4.7 Ekologie a nakládání s odpady

Při provádění stavebních prací bude vznikat několik druhů odpadů, které je vždy nutné řádně třídit a ukládat. Tyto odpady musí být využity nebo zneškodněny v souladu se zákonem



č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů. Odpady budou zařazeny podle postupu uvedeného v §2 a §3 vyhlášky č. 381/2001 Sb., Katalog odpadů. Podle této vyhlášky se jedná o odpady zařazené dle kódu druhu odpadu do skupiny stavební a demoliční odpady.

**Odpady ze stavby budou zneškodněny dle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech takto:**

- Recyklovatelné materiály budou nabídnuty k recyklaci v recyklačním zařízení.
- Spalitelný odpad bude nabídnut ke spálení do spalovny komunálních odpadů.
- Nespalitelný odpad bude uložen na povolené skládce.

**Zatřídění odpadů dle Katalogu odpadů uvedené ve vyhlášce MŽP č. 381/2001 Sb.:**

15 00 00	Odpadní obaly
15 01 01	Papír/lepenka
15 01 02	Plastové obaly
17 00 00	Stavební a demoliční odpad
17 06 04	Ostatní izolační materiál

Jak je zřejmé ze zatřídění vzniklého odpadu, půjde o všeobecný odpad, který nemá zvláštní požadavky na likvidaci a lze jej uskladnit na skládce, kam budou dopraveny v kontejneru na odpad.

#### 4.8 Jakost a kontrola kvality

Průběžnými kontrolami důležitých částí střešních konstrukcí lze zajistit jejich správnou funkčnost a splnit tak všechny požadavky dané investorem. Do konstrukce budou použity pouze certifikované materiály, u nichž výrobce zaručuje dané vlastnosti při jím doporučeném a správném technologickém postupu.

Před prováděním kontrolujeme, zda jsou splněny požadavky na podklad, které jsou uvedeny pro každý materiál v kap. 4.13.5 a 4.14.5. Dalším důležitým krokem je kontrola materiálů před použitím (poškození při skladování či manipulaci). Nesmíme zapomenout ani na kontrolu pracovníků, dodržování technologických předpisů, předpisů BOZP a pracovní kázně. Neméně důležitá je i kontrola klimatických podmínek u materiálů, kde je omezená zpracovatelnost při nevyhovujících klimatických podmínkách. Tyto požadavky jsou uvedeny v kap. 4.13.5 a 4.14.5. Aktuální klimatické podmínky musí být vždy zaznamenány ve stavebním deníku.

**Další aspekty kontroly:**

- dodržování správné konzistence materiálů
- tloušťka jednotlivých vrstev
- orientační kontrola pevnosti v tlaku Schmidtovým kladívkem dle ČSN EN 12504-2
- kontrola vhodné likvidace obalových materiálů
- kontrola postavebního úklidu

V průběhu provádění a po dokončení hlavní hydroizolační vrstvy z PVC folie DEKPLAN 77 je nutné kontrolovat, zda nedochází k poškození nechráněné hydroizolace jinými stavebními procesy – například pohybem osob v nevhodné obuvi, skladováním stavebního materiálu či pojezdem mechanizace. (3)

Pro prokázání kvality provedených izolačních prací je nutné provést staveništní zkoušky těsnosti hydroizolace: (3)

- vizuální kontrola
- kontrola těsnosti spoje jehlou
- vakuová zkouška těsnosti jednoduchých spojů jednovrstvé folie (z důvodu technologické a časové náročnosti budou takto kontrolována jen vybraná místa)

**Vizuální kontrola**

Kvalitu spojů lze posoudit vizuálně. Kontrola se provádí po celé délce spojů, přičemž se posuzuje:

- tvar a jednotnost průběhu svaru
- způsob zaváleckování v místě spoje
- vruby a rýhy ve svařeném spoji

V ploše se vizuálně kontroluje povrch hydroizolace, zda nedošlo k jejímu poškození. (3)

**Kontrola spojů jehlou**

Zkouška jehlou spočívá v tažení kovového hrotu zkoušecí jehly po spoji. Zkouškou se mechanicky ověřuje spojitost a mechanická pevnost provedeného spoje. Kontrola se provádí až po vychladnutí spoje (cca 15 min) a kontrolují se postupně ukončované úseky. (3)

### Vakuová zkouška spojů

Při vakuové kontrole spojů se používají speciální průhledné zvony s ventilem, napojené na vývěvu. Spoj se nejprve navlhčí mýdlovým roztokem a zvon se přimáčkne na folii (obr. 1). Vývěva vytvoří ve zvonu podtlak 0,02 MPa. Tato hodnoty by měla zůstat konstantní po dobu 10 sekund. Případná porucha se projeví tvorbou vzduchových bublinek v místě netěsnosti. (3)



Obr. 1 - Zkoušení těsnosti spojů vakuovou zkouškou (3)

Popis průběhu zkoušek a jejich závěr budou zaznamenány v protokolech o provedených zkouškách. Záznamy o provedených zkouškách budou prováděny jak v průběhu výstavby, tak i v průběhu životnosti objektu při projevu případných vad a poruch. (3)

Součástí každého protokolu budou následující údaje: (3)

- popis zkoušené konstrukce a její skladba
- účel zkoušky, specifikace případných vad a poruch
- vnější klimatické podmínky
- typ použité zkoušky, její technologie a rozsah
- doba trvání zkoušky
- fotodokumentace
- vyhodnocení zkoušek

#### 4.9 Opatření k zajištění pracoviště po dobu, kdy nejsou prováděny práce

Vždy po dokončení prací a po provedení případného ošetření nebo ochrany právě provedené vrstvy střešní konstrukce, je nutné pracoviště uklidit a zabezpečit.

Zabezpečení se provádí s ohledem na velký počet pracovníků pohybujících se po staveništi, kteří nemusí mít informace o právě dokončených střešních konstrukcích. Aby nedošlo k neúmyslnému poškození a následným opravám, je vhodné, pokud je to možné, úplně zabránit vstupu do těchto prostorů nebo vytvořit takové podmínky vstupu, aby k poškození nedošlo. Dále je dobré plánovat postup prací tak, aby mohl být vstup pracovníků úplně vyloučen.

#### 4.10 Opatření za mimořádných podmínek

Při provádění střešních vrstev, vyžadujících určité minimální nebo maximální teplotní podmínky pro provádění (podmínky jsou popsány v kap. 4.13.5 a 4.14.5), musí být teploty kontrolovány minimálně třikrát denně a vždy ihned zapisovány do stavebního deníku.

#### 4.11 Odsouhlasení a převzetí prací

Při provádění střešních konstrukcí je za jednotlivé práce zodpovědný předák, který vede a kontroluje svou pracovní čet. Vždy po jejich dokončení je potřeba provést společnou kontrolu se stavbyvedoucím. Stavbyvedoucí následně pozve investora nebo jeho odpovědného zástupce, popřípadě osobu vykonávající autorský dozor, aby si také mohli prohlédnout a zkontrolovat provedené práce, jelikož při provádění střešních konstrukcí se většinou jedná o zakrývané konstrukce.

Informace o veškerých provedených kontrolách a prohlídkách musí být zapsány ve stavebním deníku, stejně jako všechny poznámky, připomínky a nutné opravy či dodělávky. Práce na dalších vrstvách střešních souvrství mohou pokračovat až po odstranění těchto vad a případné další kontrole.

#### 4.12 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

V průběhu provádění prací je nutné dbát na zdraví pracovníků i ostatních osob pohybujících se na staveništi. Všichni účastníci stavby se musí řídit základními zásadami BOZP. Každý pracovník musí dbát na zdraví své i zdraví ostatních spolupracovníků, kterých se dotýká jím prováděná činnost.

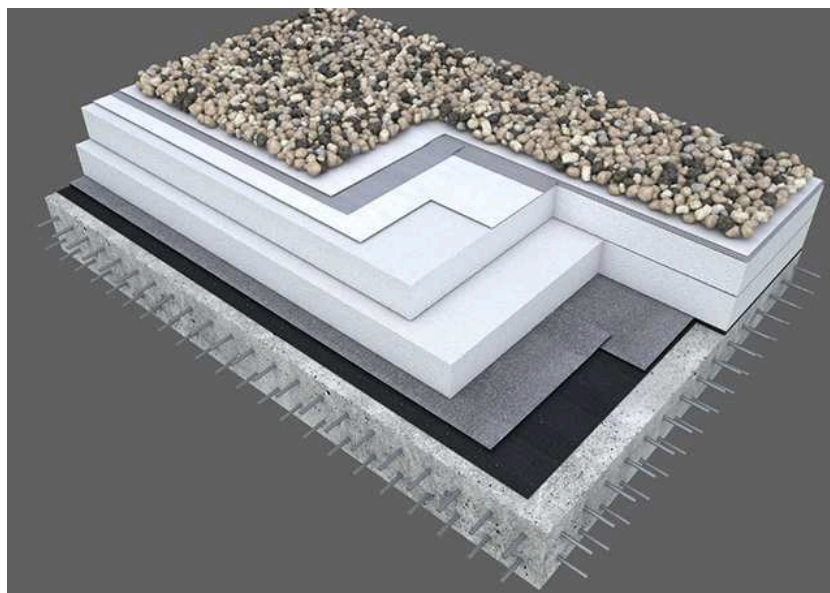
Bezpečností práce se zabývá zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a dále jeho změny č. 362/2007 Sb. a č. 189/2008 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy seznámeni před zahájením prací. O tomto seznámení musí být proveden zápis. Pracovníci jsou povinni používat při práci předepsané osobní pomůcky podle směrnic Ministerstva práce a sociálních věcí. Osobní ochranné pomůcky jsou ochranné brýle, pracovní rukavice, pracovní oděv, pracovní obuv s podrážkou proti propíchnutí a ochranná přilba.

#### 4.13 Materiály, jejich potřeba a pracovní postup pro skladbu střechy DEKROOF 08

##### 4.13.1 Obecné informace

Jedná se o skladbu jednovrstevnou ploché střechy bez provozu, s hlavní vodotěsnicí vrstvou z folie z měkčeného PVC, se stabilizační vrstvou tvořenou násypem kameniva, kde spádová vrstva je tvořena tepelnou izolací. Tato skladba je umístěna nad nejvyšším nadzemním podlažím.



Obr. 2 - Schéma skladby DEKROOF 08 (12)

#### **4.13.2 Použité materiály, jejich doprava a skladování**

##### Prané říční kamenivo frakce 16/32

Prané říční kamenivo je přírodní kamenivo získávané tříděním říčního písku, který je těžen z nánosů v pískovnách. Jedná se o drobné oblázky o různé velikosti. Jednotlivá zrna kameniva mají ohlazené hrany a nízký tvarový index.

Kamenivo je dodáváno ve velkoobjemových vacích (Big Bag) pro jedno použití, o hmotnosti 1,0 t. Vaky budou přivezeny valníkovým automobilem s hydraulickou rukou.

Pro materiál nejsou dány žádné nároky na skladování.

##### FILTEK 500

FILTEK je netkaná geotextilie zpevněná vpichováním. Používá se v pozemním stavitelství při výstavbě střech, zakládání staveb a výstavbě drenáží, v silničním a železničním stavitelství při výstavbě silničních a železničních násypů, zajišťování svahů, při výstavbě tunelů a drenážních systémů, ve vodním stavitelství při výstavbě nádrží, kanálů a rybníků, pro zajišťování hrází a břehů, při výstavbě ekologických staveb a skládek TKO. (4)

Geotextilie FILTEK je vyráběna v rolích šířky 2,0 m a délky 25,0 m. Role budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Geotextilii je nutné zakrýt v den položení. Další zvláštní nároky na skladování ani dobu skladovatelnosti výrobce neudává.

##### DEKPLAN 77

Hydroizolační folie DEKPLAN jsou vyrobeny z měkčeného PVC. Sortiment folií umožňuje realizovat různé varianty střech dle způsobu stabilizace hydroizolační vrstvy. Použití konkrétního typu vyplývá z jeho vlastností (typ nosné vložky, tloušťka folie apod.). Folie DEKPLAN jsou vhodné jak pro nově realizované skladby, tak i pro sanace starých střech. V sortimentu folií DEKPLAN je řada doplňkových materiálů usnadňující realizaci standardních detailů střech. (5)

DEKPLAN 77 se skleněnou výztužnou vložkou v tloušťce 1,2 mm, 1,5 mm, 1,8 mm nebo 2,0 mm se používá jako jednovrstvá hydroizolace střech stabilizovaná k podkladu přitížením. Fólie se volně klade a musí být celoplošně zakrytá a stabilizovaná dalšími vrstvami. Vrstvy pro stabilizaci, musí fólii dostatečně přitížit. Vrstvami pro stabilizaci a zakrytí může být násyp kameniva nebo zeminy, dlažba, betonová deska apod. Fólie v tloušťce od 1,5 mm je vhodná pro použití ve skladbě vegetačních střechy. Spoje fólií pod vegetačním souvrstvím musí být uzavřeny zálivkou. (5)

Vyrábí se v rolích o šířce 2,05 m a délce 15 m. Role budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Výrobce neudává žádné zvláštní nároky na skladování ani dobu skladovatelnosti.

### FILTEK 300

FILTEK je netkaná geotextilie zpevněná vpichováním. Používá se v pozemním stavitelství při výstavbě střech, zakládání staveb a výstavbě drenáží, v silničním a železničním stavitelství při výstavbě silničních a železničních násypů, zajišťování svahů, při výstavbě tunelů a drenážních systémů, ve vodním stavitelství při výstavbě nádrží, kanálů a rybníků, pro zajišťování hrází a břehů, při výstavbě ekologických staveb a skládek TKO. (4)

Geotextilie FILTEK je vyráběna v rolích šířky 2,0 m a délky 25,0 m. Role budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Geotextilii je nutné zakrýt v den položení. Další zvláštní nároky na skladování ani dobu skladovatelnosti výrobce neudává.

### EPS 100

EPS (pěnový polystyren) je lehká a tuhá organická pěna, která se široce používá v evropském stavebnictví, zejména jako tepelná izolace. Bílé izolační desky si v průběhu 50 let používání získaly na stavbách pro své výborné užitné vlastnosti pevné místo. Izolační desky EPS Isover jsou vyrobeny pomocí nejnovějších technologií bez obsahu CFC a HCFC (známé jako freony). Moderní technologie zajišťuje stálou kvalitu a minimální energetickou náročnost výroby, což deskám zajišťuje výborný poměr cena/výkon. Veškeré desky EPS Isover se vyrábějí v samozhášivém provedení se zvýšenou požární bezpečností. (6)

Vyrábí se v deskách o rozměru 1,0 m x 0,5 m. Desky jsou baleny do ochranných PE folií, bránící poškození během přepravy, v balících maximální výšky 0,5 m. Balíky budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Balíky musí být skladovány za podmínek vylučujících jejich znehodnocení a nesmí být dlouhodobě skladovány na přímém slunci. (6)

#### Spádové klíny z EPS 100

EPS (pěnový polystyren) je lehká a tuhá organická pěna, která se široce používá v evropském stavebnictví, zejména jako tepelná izolace. Bílé izolační desky si v průběhu 50 let používání získaly na stavbách pro své výborné užité vlastnosti pevné místo. Izolační desky EPS Isover jsou vyrobeny pomocí nejnovějších technologií bez obsahu CFC a HCFC (známé jako freony). Moderní technologie zajišťuje stálou kvalitu a minimální energetickou náročnost výroby, což deskám zajišťuje výborný poměr cena/výkon. Veškeré desky EPS Isover se vyrábějí v samozhášivém provedení se zvýšenou požární bezpečností. (6)

Vyrábí se na zakázku v požadovaném spádu jako desky o rozměru 1,0 m x 1,0 m. Desky jsou baleny do ochranných PE folií, bránící poškození během přepravy, v balících maximální výšky 0,5 m. Balíky budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Balíky musí být skladovány za podmínek vylučujících jejich znehodnocení a nesmí být dlouhodobě skladovány na přímém slunci. (6)

#### PU lepidlo INSTA-STIK

INSTA-STIK je vlhkostně tvrdnoucí jednokomponentní polyuretanové střešní lepidlo. Je nabízeno v přenosné, jednorázové tlakové nádobě (tank) nevyžadující při použití žádný vnější zdroj energie. Obsahuje ekologicky bezpečnou hnací látku, která je v souladu s Evropskými nařízeními ((ES) č. 842/2006) o použití fluorovaných skleníkových plynů v jednokomponentních polyuretanových produktech. INSTA-STIK neobsahuje žádné silné rozpouštědlo. (7)

Materiál je dodáván v přenosné, jednorázové ocelové nádobě o objemu 10,4 kg. Nádoby budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.



Nádoby musí být skladovány ve svislé poloze, v suchu, při teplotách 10°C – 25°C. Skladování je možné po dobu 12 měsíců od data výroby. (7)

#### GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL je vyroben z SBS modifikovaného asfaltu. Nosná vložka je skleněná tkanina plošné hmotnosti 200 g/m<sup>2</sup>. Tento druh vložky dává pásu vysokou pevnost. Pás je na horním povrchu opatřen jemným separačním posypem. Na spodním povrchu je opatřen separační PE fólií. (8)

Vyrábí se v rolích o šířce 1,0 m a délce 7,5 m. Role jsou baleny v ochranné PE folii, bránící jejich poškození. Role budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Role pásu je nutné skladovat ve svislé poloze a musí být chráněny před dlouhodobým působením povětrnosti a UV záření. (8)

#### DEKPRIMER

DEKPRIMER je za studena zpracovatelná asfaltová emulze bez obsahu rozpouštědel. Používá se jako penetrační nátěr na beton, kov, zdivo, omítku a jiné podklady. Zvyšuje přilnavost k podkladu pro izolace spodních staveb a k podkladům pro vrstvené izolační systémy plochých střech. (9)

Materiál je dodáván v plastových nádobách o objemu 12 kg a 25 kg. Nádoby budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Skladování je možné maximálně 6 měsíců od data výroby v originálních řádně uzavřených obalech v suchých krytých skladech. Je nutné materiál chránit před vodou, vlhkem a mrazem. (9)

**4.13.3 Potřeba materiálu**

<b>Materiál</b>	<b>Spotřeba/specifikace</b>	<b>Množství</b>	<b>Balení</b>	<b>Potřeba</b>
prané říční kamenivo frakce 16/32	tl. 50 mm, sypná hmotnost 1,272 t/m <sup>3</sup>	2,81 m <sup>3</sup>	vak 1,0 t	4 vaky
geotextilie FILTEK 500	plošná hmotnost 500 g/m <sup>2</sup>	56,30 m <sup>2</sup>	role 50 m <sup>2</sup>	2 role
mPVC folie DEKPLAN 77	tl. 1,5 mm	90,29 m <sup>2</sup>	role 30,75 m <sup>2</sup>	3 role
geotextilie FILTEK 300	plošná hmotnost 300 g/m <sup>2</sup>	90,29 m <sup>2</sup>	role 50 m <sup>2</sup>	2 role
EPS 100	tl. 100 mm rozměr desky 1000 x 500 mm	58,30 m <sup>2</sup>	balík 2,5 m <sup>2</sup>	24 balíků
spádové klíny z EPS 100	spád 3%, rozměr desky 1000 x 1000 mm	54,30 m <sup>2</sup>	deska 1,0 m <sup>2</sup>	55 desek
PU lepidlo INSTA-STIK	vydatnost cca 110 m <sup>2</sup>	108,60 m <sup>2</sup>	nádoba 10,4 kg	1 nádoba
asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	tl. 4 mm	64,18 m <sup>2</sup>	role 7,5 m <sup>2</sup>	9 rolí
penetrační nátěr DEKPRIMER	spotřeba 0,3 kg/m <sup>2</sup>	64,18 m <sup>2</sup>	nádoba 25 kg	1 nádoba

Tab. 1 - Potřeba materiálu, DEKROOF 08

#### 4.13.4 Stroje a pracovní pomůcky

- osobní ochranné pomůcky
- metr, pásmo, vodováha, laserová vodováha, 2 m lať, tužka, lepicí páska
- štětec, pěnový váleček
- propanbutanový hořák,
- odlamovací nůž
- svařovací přístroj ke svařování horkým vzduchem, mosazný kartáč, přitlačné válečky, izolačské nože, ocelová jehla, příklepová vrtačka, nůžky

#### 4.13.5 Pracovní postup

Při provádění vrstev střechy DEKROOF 08 je potřeba přesně dodržovat tento technologický postup, který určuje požadavky a podmínky pro jejich zhotovení.

Jako první vrstva skladby střešní konstrukce bude provedena penetrace podkladu pomocí asfaltové penetrační emulze DEKPRIMER.

Podklad určený k nanesení penetrace musí být čistý, suchý, soudržný a bez ostrých výčnělků. Nesoudržné části a výčnělky je potřeba odstranit a povrch vyspravit. Oleje, tuky a jiné nečistoty je třeba z podkladu odstranit. Podklad musí být ve vlhkostním stavu umožňujícím vytvoření souvislé vrstvy asfaltové penetrace (obvykle do 6%) (9)

Před nanesením asfaltové penetrační emulze je potřeba důkladně promíchat obsah nádoby. Poté je možno ji dále zpracovávat, pokud je teplota podkladu min. +5°C. Nanáší se rovnoměrně pomocí štětců či pěnových válečků. (9)

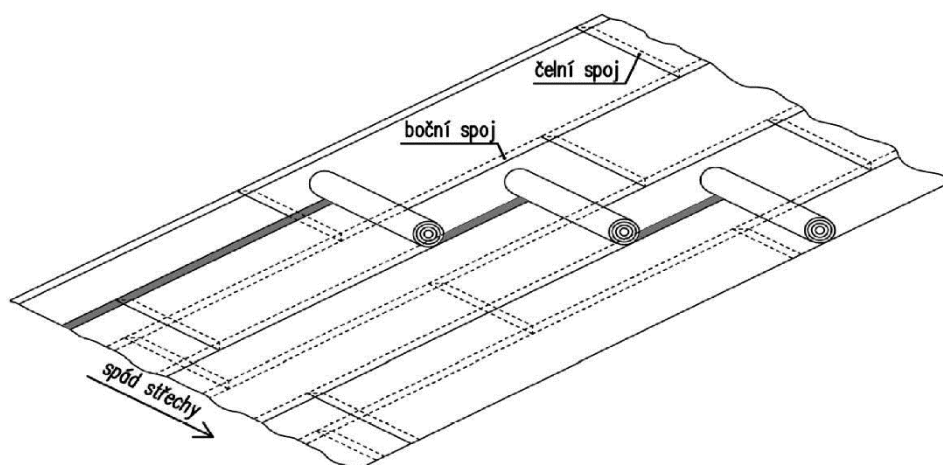
Po provedení penetračního nátěru je nutné počkat na zaschnutí nanesené vrstvy asfaltové penetrační emulze a následně lze přejít k střešním vpustím. Ty je nutné osadit před prováděním parozábrany z asfaltových pásů.

Svislé střešní vpusti osazujeme do předem připravených otvorů ve stropní konstrukci. Horní líce přírub vpustí je vhodné osadit tak, aby vpusti byly minimálně o 5 mm níže než navazující povrch podkladní vrstvy. Vpusti se mechanicky zakotví do stropní konstrukce pomocí kotevních šroubů a volný prostor mezi vpustěmi a stropní konstrukcí se vyplní montážní PUR pěnou, která slouží k fixaci vpustí a zároveň jako tepelná izolace. (10)

Vpusti je nezbytně nutné kvalitně napojit na parozábranu ve skladbě střechy, tak aby byla zaručena těsnost této vrstvy, a případně aby parozábrana mohla být využita jako pojistná nebo provizorní hydroizolační vrstva. Napojení se provádí pomocí integrovaných manžet z asfaltových pásů. (10)

Pokud jsou střešní vpusti správně osazeny, je možné začít natavování asfaltových pásů tvořících parozábranu. K natavování asfaltových pásů můžeme přistoupit, pokud je teplota prostředí, pásu a podkladu alespoň  $+5^{\circ}\text{C}$  a nikdy ne za deště, sněhu, námrazy nebo při silném větru.

Všechny pásy tvořící parozábranu se kladou jedním směrem. Musí být posunuty vůči sobě tak, aby spoje nebyly nad sebou. Pásy se kladou na vazbu tak, aby čelní spoje byly vystřídány a styk bočního a čelního spoje měl tvar T, ne X (viz obr. 3). Pásy klademe s překrytím minimálně 8 cm v podélném spoji a 10 až 12 cm v čelním spoji a svařujeme plamenem. Překrytí v podélném spoji je vymezeno přesahovým pruhem bez posypu. (2)



Obr. 3 - Klad pásů (2)

Pásy budou k podkladu připevňovány pomocí bodového natavení. Bodového natavení asfaltového pásu k podkladu se dosáhne buď celoplošným natavením pásu přes „šablonu“ volně položeného perforovaného asfaltového pásu nebo se asfaltový pás lokálně přivaří v pěti bodech o velikosti talíře na  $1\text{ m}^2$ . Napojení vpustí na okolní parozábranu se provádí plnoplošným natavením parozábrany na manžetu. Vzájemný přesah je min. 120 mm a asfaltový pás okolní parozábrany musí být umístěn nad manžetou tak, aby výsledný spoj byl „po vodě“. (2; 10),

Po dokončení parotěsné vrstvy z asfaltových pásů je potřeba provést kontrolu spojení a stability pásů, kontrolu překrytí a spojů, kontrolu poškození pásů a kontrolu těsnosti. Po provedení kontrol je nutné provést zápis do stavebního deníku a případné vady opravit.

Následně lze začít s ukládáním vrstvy spádových klínů. Nejprve uložíme u vtoků rovnou desku z EPS 100 o šířce a délce 1,0 m. Tyto desky budou sloužit pro následné jednodušší osazení nástavců vpustí. Jednotlivé desky spádových klínů z EPS 100 se k podkladu lepí pomocí PU lepidla INSTA-STIK.

Před aplikací lepidla musí být povrch kompaktní, suchý, čistý a bez nečistot, oleje a mastnoty. Lepidlo je nevhodné používat na vlhkém povrchu či na podkladech se stojatou vodou. INSTA-STIK se aplikuje při teplotě okolního prostředí od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+35^{\circ}\text{C}$ . Vlastní teplota lepidla při aplikaci by měla být  $18^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}$ . Pruhy lepidla se nanáší kolmo k většímu rozměru desek. Jednotlivé desky spádových klínů osazujeme na pásy lepidla do 3 minut. Po uložení je nutné desku zatížit tak, aby se lepidlo pod zatížením rozprostřelo do maximální plochy. Poté je potřeba po deskách každých 4-6 minut přejít, dokud nebudou pevně přilepeny, obvykle 20-45 minut. Doba tuhnutí závisí na vlhkosti vzduchu. V případě nízké vlhkosti je nutné přes izolační desky přecházet častěji, dokud nebudou pevně fixovány. (7)

Další prováděnou vrstvou bude vrstva z desek EPS 100. Tyto desky budou kladeny na sraz a se vzájemným překrytím spár tak, aby se minimalizoval vznik tepelných mostů. K podkladní vrstvě ze spádových klínů bude tato vrstva kotvena pomocí lepidla INSTA-STIK. Lepidlo bude nanášeno v kolmém směru na pruhy lepidla v předchozí vrstvě. Postup lepení zůstává stejný jako u spádových klínů.

Na hotovou vrstvu tepelné izolace bude položena separační vrstva z geotextilie FILTEK 300. Textilie bude položena v celé ploše, kde bude provedena hydroizolace, tj. i pod profily ze spojovacího plechu a bude vytažená na stěnu a atiku. Pásy separační textilie budou položeny volně s přesahy 100 mm až 150 mm, minimálně však 50 mm a přesahy budou bodově spojeny pomocí horkovzdušného přístroje. (3)

Před samotnou pokládkou hlavní hydroizolační vrstvy je potřeba provést pokládku profilů ze spojovacího plechu. Tyto profily se pokládají s dilatační mezerou šířky 3 mm až 5 mm a kotví pomocí natloukacích hmoždinek s hřebem o průměru 6 mm v počtu 6 ks hmoždinek na metr délky profilu. (3)

Poté je možno přistoupit k samotné pokládce hlavní hydroizolační vrstvy z folie DEKPLAN 77. Jednotlivé pásy folie se pokládají na vazbu, posun čelních spojů by měl být min. 200 mm (nesmí vznikat křížové spoje). V místě křížení podélného a příčného spoje se roh horní folie seřízne do oblouku. (3)

Při pokládce musí být zamezeno zatečení vody do skladby střechy, proto se bude postupovat od atiky a průběžně se budou upravovat detaily. Jelikož se jedná o skladbu střešního pláště se stabilizační vrstvou z praného říčního kameniva, folie DEKPLAN 77 bude kotvena k podkladu pouze pomocí profilů ze spojovacího plechu po okrajích střechy a v místě prostupů. Samotné pásy folie budou pokládány s přesahem 50 mm, které jsou vyznačeny na folii. Po vyrovnaní pásu se provede jednoduchý svar široký 30 mm. Zároveň budou osazeny nástavce střešních vpustí s manžetou z PVC folie. Hydroizolační folii DEKPLAN 77 je nutné navařit na manžety nástavců střešních vpustí tak, aby výsledný spoj byl „po vodě“. Šířka svaru by měla být min. 30 mm a napojení folie na manžety bude doplněno pojistnou zálivkovou hmotou. Při aplikaci zálivkové hmoty musí být spoj čistý a suchý. (3; 10)

Před položením ochranné vrstvy z geotextilie FILTEK 500 je nutné na vpusti osadit nerezové ochranné koše TOPWET.

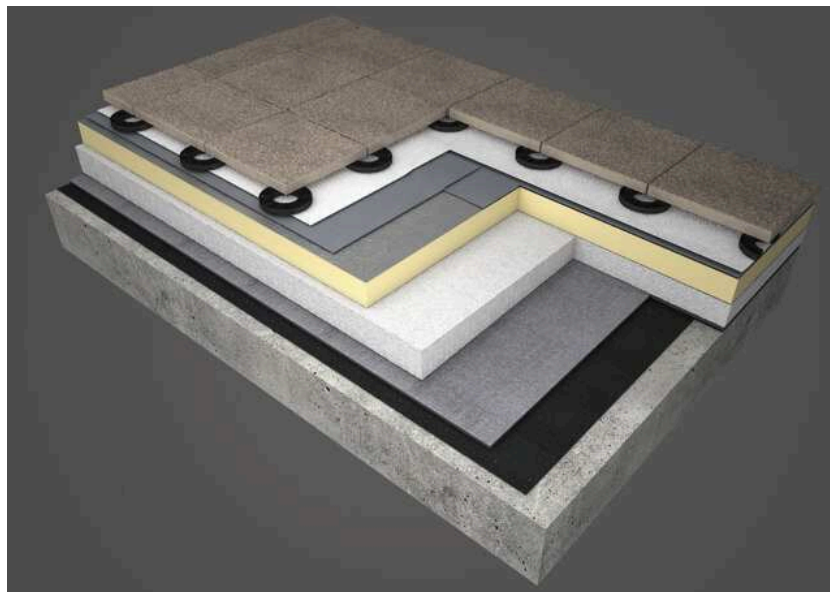
Následně je možno přistoupit k uložení ochranné vrstvy, tvořené textilií FILTEK 500. Pásy separační textilie budou položeny volně s přesahy 100 mm až 150 mm, minimálně však 50 mm. Jelikož na tuto vrstvu bude realizován násyp z kameniva, bude tato textilie ve spojích svařována horkým vzduchem po celé délce přesahu. Geotextilii je potřeba také vytáhnout na nerezové ochranné koše u vpustí. (3)

Jako finální vrstva střešního souvrství bude proveden stabilizační násyp z praného říčního kameniva frakce 16/32. Kamenivo bude na ochrannou vrstvu ukládáno přímo z vaku, který bude zavěšen na hydraulické ruce valníkového automobilu. Po uložení obsahu celého vaku se kamenivo rovnoměrně rozprostře do plochy v konstantní tloušťce 50 mm.

#### 4.14 Materiály, jejich potřeba a pracovní postup pro skladbu teras DEKROOF 10-A

##### 4.14.1 Obecné informace

Jedná se o skladbu jednoplášťové ploché střechy s neveřejným pěším provozem, s hlavní vodotěsnicí vrstvou z folie z měkčeného PVC, s dřevěnou podlahou na terčích, kde spádová vrstva je tvořena tepelnou izolací. Tato skladba je umístěna na terasách (ozn. místností 1.07 a 2.05)



Obr. 4 - Schéma skladby DEKROOF 10-A (13)

##### 4.14.2 Použité materiály, jejich doprava a skladování

###### FILTEK 500

FILTEK je netkaná geotextilie zpevněná vpichováním. Používá se v pozemním stavitelství při výstavbě střech, zakládání staveb a výstavbě drenáží, v silničním a železničním stavitelství při výstavbě silničních a železničních násypů, zajišťování svahů, při výstavbě tunelů a drenážních systémů, ve vodním stavitelství při výstavbě nádrží, kanálů a rybníků, pro zajišťování hrází a břehů, při výstavbě ekologických staveb a skládek TKO. (4)

Geotextilie FILTEK je vyráběna v rolích šířky 2,0 m a délky 25,0 m. Role budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Geotextilii je nutné zakrýt v den položení. Další zvláštní nároky na skladování ani dobu skladovatelnosti výrobce neudává.

### DEKPLAN 77

Hydroizolační folie DEKPLAN jsou vyrobeny z měkčeného PVC. Sortiment folií umožňuje realizovat různé varianty střech dle způsobu stabilizace hydroizolační vrstvy. Použití konkrétního typu vyplývá z jeho vlastností (typ nosné vložky, tloušťka folie apod.). Folie DEKPLAN jsou vhodné jak pro nově realizované skladby, tak i pro sanace starých střech. V sortimentu folií DEKPLAN je řada doplňkových materiálů usnadňující realizaci standardních detailů střech. (5)

DEKPLAN 77 se skleněnou výztužnou vložkou v tloušťce 1,2 mm, 1,5 mm, 1,8 mm nebo 2,0 mm se používá jako jednovrstvá hydroizolace střech stabilizovaná k podkladu přitížením. Fólie se volně klade a musí být celoplošně zakrytá a stabilizovaná dalšími vrstvami. Vrstvy pro stabilizaci, musí fólii dostatečně přitížit. Vrstvami pro stabilizaci a zakrytí může být násyp kameniva nebo zeminy, dlažba, betonová deska apod. Fólie v tloušťce od 1,5 mm je vhodná pro použití ve skladbě vegetačních střechy. Spoje fólií pod vegetačním souvrstvím musí být uzavřeny zálivkou. (5)

Vyrábí se v rolích o šířce 2,05 m a délce 15 m. Role budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Výrobce neudává žádné zvláštní nároky na skladování ani dobu skladovatelnosti.

### KINGSPAN THERMA TR 26 FM

Deska pro ploché střechy Kingspan Therma TR26 FM je polyuretanová izolační deska z tuhé pěny, potažená na obou stranách sendvičovou hliníkovou folií. Splňuje přísné protipožární bezpečnostní požadavky stanovené Factory Mutual (schválení FM). Deska je určena k použití na plochých střechách pod mechanicky upevněnými nebo volně ležícími přitíženými systémy střešních krytin. (11)

Vyrábí se v deskách o rozměru 2,4 m x 1,2 m. Desky jsou dodávány v balících, které jsou baleny do ochranných PE folií, bránící poškození během přepravy. Balíky budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Desky by měly být skladovány uvnitř budovy. Pokud se nelze vyhnout venkovnímu skladování, desky by se měly skladovat přímo na zemi a měly by být přikryty polyetylenovou fólií nebo nepromokavou plachtou. Navlhlé desky by se neměly používat. (11)



### Spádové klíny z EPS 150

EPS (pěnový polystyren) je lehká a tuhá organická pěna, která se široce používá v evropském stavebnictví, zejména jako tepelná izolace. Bílé izolační desky si v průběhu 50 let používání získaly na stavbách pro své výborné užitné vlastnosti pevné místo. Izolační desky EPS Isover jsou vyrobeny pomocí nejnovějších technologií bez obsahu CFC a HCFC (známé jako freony). Moderní technologie zajišťuje stálou kvalitu a minimální energetickou náročnost výroby, což deskám zajišťuje výborný poměr cena/výkon. Veškeré desky EPS Isover se vyrábějí v samozhášivém provedení se zvýšenou požární bezpečností. (6)

Vyrábí se na zakázku v požadovaném spádu jako desky o rozměru 1,0 m x 1,0 m. Desky jsou baleny do ochranných PE folií, bránící poškození během přepravy, v balících maximální výšky 0,5 m. Balíky budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Balíky musí být skladovány za podmínek vylučujících jejich znehodnocení a nesmí být dlouhodobě skladovány na přímém slunci. (6)

### PU lepidlo INSTA-STIK

INSTA-STIK je vlhkostně tvrdnoucí jednokomponentní polyuretanové střešní lepidlo. Je nabízeno v přenosné, jednorázové tlakové nádobě (tank) nevyžadující při použití žádný vnější zdroj energie. Obsahuje ekologicky bezpečnou hnací látku, která je v souladu s Evropskými nařízeními ((ES) č. 842/2006) o použití fluorovaných skleníkových plynů v jednokomponentních polyuretanových produktech. INSTA-STIK neobsahuje žádné silné rozpouštědlo. (7)

Materiál je dodáván v přenosné, jednorázové ocelové nádobě o objemu 10,4 kg. Nádoby budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Nádoby musí být skladovány ve svislé poloze, v suchu, při teplotách 10°C – 25°C. Skladování je možné po dobu 12 měsíců od data výroby. (7)

### GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL je vyroben z SBS modifikovaného asfaltu. Nosná vložka je skleněná tkanina plošné hmotnosti 200 g/m<sup>2</sup>. Tento druh vložky dává pásu vysokou pevnost. Pás je na horním povrchu opatřen jemným separačním posypem. Na spodním povrchu je opatřen separační PE fólií. (8)

Vyrábí se v rolích o šířce 1,0 m a délce 7,5 m. Role jsou baleny v ochranné PE folii, bránící jejich poškození. Role budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Role pásu je nutné skladovat ve svislé poloze a musí být chráněny před dlouhodobým působením povětrnosti a UV záření. (8)

### DEKPRIMER

DEKPRIMER je za studena zpracovatelná asfaltová emulze bez obsahu rozpouštědel. Používá se jako penetrační nátěr na beton, kov, zdivo, omítku a jiné podklady. Zvyšuje přilnavost k podkladu pro izolace spodních staveb a k podkladům pro vrstvené izolační systémy plochých střech. (9)

Materiál je dodáván v plastových nádobách o objemu 12 kg a 25 kg. Nádoby budou přivezeny valníkovým automobilem se zaplachtovanou nástavbou.

Skladování je možné maximálně 6 měsíců od data výroby v originálních řádně uzavřených obalech v suchých krytých skladech. Je nutné materiál chránit před vodou, vlhkem a mrazem. (9)

#### 4.14.3 Potřeba materiálu

Materiál	Spotřeba/specifikace	Množství	Balení	Potřeba
geotextilie FILTEK 500	plošná hmotnost 500 g/m <sup>2</sup>	59,47 m <sup>2</sup>	role 50 m <sup>2</sup>	2 role
mPVC folie DEKPLAN 77	tl. 1,5 mm	72,70 m <sup>2</sup>	role 30,75 m <sup>2</sup>	3 role
KINGSPAN THERMA TR26 FM	tl. 60 mm rozměr desky 2400 x 1200 mm	59,47 m <sup>2</sup>	deska 2,88 m <sup>2</sup>	21 desek
spádové klíny z EPS 150	spád 2,5%, rozměr desky 1000 x 1000 mm	59,47 m <sup>2</sup>	deska 1,0 m <sup>2</sup>	60 desek
PU lepidlo INSTA-STIK	vydatnost cca 110 m <sup>2</sup>	59,47 m <sup>2</sup>	nádoba 10,4 kg	1 nádoba
asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	tl. 4 mm	81,52 m <sup>2</sup>	role 7,5 m <sup>2</sup>	11 rolí
penetrační nátěr DEKPRIMER	spotřeba 0,3 kg/m <sup>2</sup>	81,52 m <sup>2</sup>	nádoba 25 kg	1 nádoba

Tab. 2 - Potřeba materiálu, DEKROOF 10-A

#### 4.14.4 Stroje a pracovní pomůcky

- osobní ochranné pomůcky
- metr, pásmo, vodováha, laserová vodováha, 2 m lať, tužka, lepicí páska
- štětec, pěnový váleček
- propanbutanový hořák,
- odlamovací nůž
- svařovací přístroj ke svařování horkým vzduchem, mosazný kartáč, přitlačné válečky, izolačské nože, ocelová jehla, příklepová vrtačka, nůžky

#### 4.14.5 Pracovní postup

Při provádění vrstev terasy DEKROOF 10-A je potřeba přesně dodržovat tento technologický postup, který určuje požadavky a podmínky pro jejich zhotovení.

Jako první vrstva skladby střešní konstrukce bude provedena penetrace podkladu pomocí asfaltové penetrační emulze DEKPRIMER.

Podklad určený k nanesení penetrace musí být čistý, suchý, soudržný a bez ostrých výčnělků. Nesoudržné části a výčnělky je potřeba odstranit a povrch vyspravit. Oleje, tuky a jiné nečistoty je třeba z podkladu odstranit. Podklad musí být ve vlhkostním stavu umožňujícím vytvoření souvislé vrstvy asfaltové penetrace (obvykle do 6%) (9)

Před nanesením asfaltové penetrační emulze je potřeba důkladně promíchat obsah nádoby. Poté je možno ji dále zpracovávat, pokud je teplota podkladu min. +5°C. Nanáší se rovnoměrně pomocí štětců či pěnových válečků. (9)

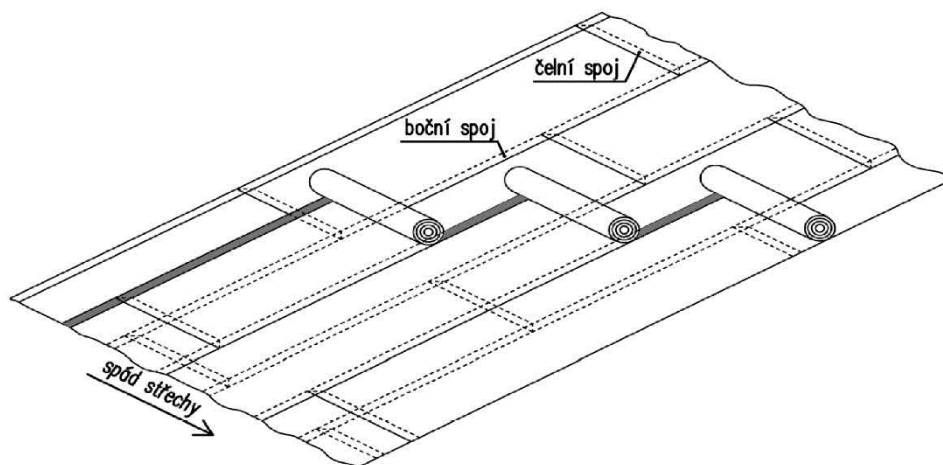
Po provedení penetračního nátěru je nutné počkat na zaschnutí nanesené vrstvy asfaltové penetrační emulze a následně lze přejít k osazení střešních vpustí. Ty je nutné osadit před prováděním parozábrany z asfaltových pásů.

Svislé střešní vpusti osazujeme do předem připravených otvorů ve stropní konstrukci. Horní líce přírub nástavců je vhodné osadit tak, aby nástavce byly minimálně o 5 mm níže než navazující povrch podkladní vrstvy. Vpusti se mechanicky zakotví do stropní konstrukce pomocí kotevních šroubů a volný prostor mezi vpustěmi a stropní konstrukcí se vyplní montážní PUR pěnou, která slouží k fixaci vpustí a zároveň jako tepelná izolace. (10)

Střešní vpusti je nezbytně nutné kvalitně napojit na parozábranu ve skladbě střechy, tak aby byla zaručena těsnost této vrstvy, a případně aby parozábrana mohla být využita jako pojistná nebo provizorní hydroizolační vrstva. Napojení se provádí pomocí integrovaných manžet z asfaltových pásů. (10)

Pokud jsou střešní vpusti správně osazeny, je možné začít natavování asfaltových pásů tvořících parozábranu. K natavování asfaltových pásů můžeme přistoupit, pokud je teplota prostředí, pásu a podkladu alespoň +5°C a nikdy ne za deště, sněhu, námrazy nebo při silném větru.

Všechny pásy tvořící parozábranu se kladou jedním směrem. Musí být posunuty vůči sobě tak, aby spoje nebyly nad sebou. Pásy se kladou na vazbu tak, aby čelní spoje byly vystřídány a styk bočního a čelního spoje měl tvar T, ne X (viz obr. 5). Pásy klademe s překrytím minimálně 8 cm v podélném spoji a 10 až 12 cm v čelním spoji a svařujeme plamenem. Překrytí v podélném spoji je vymezeno přesahovým pruhem bez posypu. (2)



Obr. 5 - Klad pásů (2)

Pásy budou k podkladu připevňovány pomocí bodového natavení. Bodového natavení asfaltového pásu k podkladu se dosáhne buď celoplošným natavením pásu přes „šablonu“ volně položeného perforovaného asfaltového pásu nebo se asfaltový pás lokálně přivaří v pěti bodech o velikosti talíře na 1 m<sup>2</sup>. Napojení vpustí na okolní parozábranu se provádí plnoplošným natavením parozábrany na manžetu. Vzájemný přesah je min. 120 mm a asfaltový pás okolní parozábrany musí být umístěn nad manžetou tak, aby výsledný spoj byl „po vodě“. (2; 10),

Po dokončení parotěsné vrstvy z asfaltových pásů je potřeba provést kontrolu spojení a stability pásů, kontrolu překrytí a spojů, kontrolu poškození pásů a kontrolu těsnosti. Po provedení kontrol je nutné provést zápis do stavebního deníku a případné vady opravit.

Následně lze začít s ukládáním vrstvy spádových klínů. Nejprve uložíme u vtoků rovnou desku z EPS 150 o šířce a délce 1,0 m. Tyto desky budou sloužit pro následné jednodušší osazení vpustí. Jednotlivé desky spádových klínů z EPS 150 se k podkladu lepí pomocí PU lepidla INSTA-STIK.

Před aplikací lepidla musí být povrch kompaktní, suchý, čistý a bez nečistot, oleje a mastnoty. Lepidlo je nevhodné používat na vlhkém povrchu či na podkladech se stojatou vodou. INSTA-STIK se aplikuje při teplotě okolního prostředí od +5°C do +35°C. Vlastní teplota lepidla při aplikaci by měla být 18°C – 25°C. Pruhy lepidla se nanášejí kolmo k většímu rozměru desek.

Jednotlivé desky spádových klínů osazujeme na pásy lepidla do 3 minut. Po uložení je nutné desku zatížit tak, aby se lepidlo pod zatížením rozprostřelo do maximální plochy. Poté je potřeba po deskách každých 4-6 minut přejít, dokud nebudou pevně přilepeny, obvykle 20-45 minut. Doba tuhnutí závisí na vlhkosti vzduchu. V případě nízké vlhkosti je nutné přes izolační desky přecházet častěji, dokud nebudou pevně fixovány. (7)

Další prováděnou vrstvou bude vrstva z desek KINGSPAN THERMA TR26 FM. Tyto desky budou kladeny na sraz a se vzájemným překrytím spár tak, aby se minimalizoval vznik tepelných mostů. K podkladním vrstvám bude tato vrstva kotvena mechanicky pomocí kotev v počtu 6 ks kotevních prvků na desku.

Před samotnou pokládkou hlavní hydroizolační vrstvy je potřeba provést pokládku profilů ze spojovacího plechu. Tyto profily se pokládají s dilatační mezerou šířky 3 mm až 5 mm a kotví pomocí natloukacích hmoždinek s hřebem o průměru 6 mm v počtu 6 ks hmoždinek na metr délky profilu. (3)

Poté je možno přistoupit k samotné pokládce hlavní hydroizolační vrstvy z folie DEKPLAN 77. Jednotlivé pásy folie se pokládají na vazbu, posun čelních spojů by měl být min. 200 mm (nesmí vznikat křížové spoje). V místě křížení podélného a příčného spoje se roh horní folie seřízne do oblouku. (3)

Při pokládce musí být zamezeno zatečení vody do skladby střechy, proto se bude postupovat od atiky a průběžně se budou upravovat detaily. Jelikož se jedná o skladbu střešního pláště se stabilizační vrstvou tvořenou dřevěnou podlahou na terčích, folie DEKPLAN 77 bude kotvena k podkladu pouze pomocí profilů ze spojovacího plechu po okrajích střechy a v místě prostupů. Samotné pásy folie budou pokládány s přesahem 50 mm, které jsou vyznačeny na folii. Po vyrovnání pásu se provede jednoduchý svar široký 30 mm. Zároveň budou osazeny střešní vpusti a pojistné přepady s manžetou z PVC folie. Hydroizolační folii DEKPLAN 77 je nutné navařit na manžetu střešních vpustí a přepadů tak, aby výsledný spoj byl „po vodě“. Šířka svaru by měla být min. 30 mm a napojení folie na manžetu bude doplněno pojistnou zálivkovou hmotou. Při aplikaci zálivkové hmoty musí být spoj čistý a suchý. (3; 10)

Následně je možno přistoupit k uložení ochranné vrstvy, tvořené textilií FILTEK 500. Pásy separační textilie budou položeny volně s přesahy 100 mm až 150 mm, minimálně však 50 mm. Jelikož na tuto vrstvu bude realizována dřevěná podlaha na terčích, bude tato textilie ve spojih svařována horkým vzduchem po celé délce přesahu. (3)

## **5. POLOŽKOVÝ ROZPOČET**

Položkový rozpočet				
Stavba:	05	Bakalářská práce		
Objekt:	SO-01	Rodinný dům		
Rozpočet:	01	Střecha		
Projektant				
Objednatel:				
Zhotovitel:				
Rozpis ceny:		Dodávka:	Montáž:	Celkem:
	HSV	0.00	0.00	0.00
	PSV	234,029.24	86,597.55	320,626.77
	MON	0.00	0.00	0.00
	Vedlejší náklady	0.00	7,695.04	7,695.04
	Ostatní náklady	0.00	0.00	0.00
	Celkem:	234,029.24	94,292.59	328,321.81
Rekapitulace daní:				
	Základ pro DPH	15 %		328,321.81 CZK
	DPH	15 %		49,248.00 CZK
	Základ pro DPH	21 %		0.00 CZK
	DPH	21 %		0.00 CZK
	Zaokrouhlení			0.19 CZK
Cena celkem:				377,570.00 CZK
Za objednatele:		Za zhotovitele:		
Datum:		Datum: 4/12/2016		
Podpis:		Podpis:		



Stavba:	05	Bakalářská práce	List č.2
Objekt:	SO-01	Rodinný dům	
Rozpočet:	01	Střecha	

**Rekapitulace dílů**

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem
711	Izolace proti vodě	PSV	28,939.68	14,853.77	43,793.45
712	Živičné krytiny	PSV	56,177.03	35,009.80	91,186.83
713	Izolace tepelné	PSV	90,735.14	16,238.76	106,973.90
721	Vnitřní kanalizace	PSV	27,845.75	2,161.88	30,007.63
764	Konstrukce klempířské	PSV	30,331.64	18,333.34	48,664.98
VN	Vedlejší náklady	VN	0.00	7,695.04	7,695.04
			<b>234,029.24</b>	<b>94,292.59</b>	<b>328,321.83</b>

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	05	Bakalářská práce	List č.3			
Objekt:	SO-01	Rodinný dům				
Rozpočet:	01	Střecha				
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
<b>Díl: 711 Izolace proti vodě</b>						
1	711141559R00	Izolace proti vlhk. vodorovná pásy přitavením	m2	115.7640	75.90	8,786.49
				Dodávka:	8.17	945.79
				Montáž:	67.73	7,840.70
Výkaz výměr:		Terasa 1.07:		0.00		
		plocha terasy: (6,24*5,69)+(6,24*1,0)/2		38.63		
		Terasa 2.05:		0.00		
		plocha terasy: 3,34*6,24		20.84		
		Střecha:		0.00		
		plocha střechy: 9,17*6,24		57.22		
		odpočet plochy průřezu: -(1,24*0,6)		-0.74		
		odpočet plochy komínu: -(0,5*0,36)		-0.18		
2	711142559R00	Izolace proti vlhkosti svislá pásy přitavením	m2	29.9350	90.30	2,703.13
				Dodávka:	12.21	365.51
				Montáž:	78.09	2,337.62
Výkaz výměr:		Terasa 1.07:		0.00		
		svislá plocha stěn: (6,24+5,69+6,69+6,32)*0,5		12.47		
		Terasa 2.05:		0.00		
		svislá plocha stěn: (3,34+6,24+3,34+6,24)*0,5		9.58		
		Střecha:		0.00		
		svislá plocha stěn: (9,17+6,24+9,17+6,24+0,36+0,36)*0,25		7.89		
3	711212111R00	Penetrace podkladu nátěrem	m2	145.6990	50.30	7,328.66
				Dodávka:	22.33	3,253.46
				Montáž:	27.97	4,075.20
Výkaz výměr:		Terasa 1.07:		0.00		
		plocha terasy: (6,24*5,69)+(6,24*1,0)/2		38.63		
		svislá plocha stěn: (6,24+5,69+6,69+6,32)*0,5		12.47		
		Terasa 2.05:		0.00		
		plocha terasy: 3,34*6,24		20.84		
		svislá plocha stěn: (3,34+6,24+3,34+6,24)*0,5		9.58		
		Střecha:		0.00		
		plocha střechy: 9,17*6,24		57.22		
		svislá plocha stěn: (9,17+6,24+9,17+6,24+0,36+0,36)*0,25		7.89		
		odpočet plochy průřezu: -(1,24*0,6)		-0.74		
		odpočet plochy komínu: -(0,5*0,36)		-0.18		
4	62852265R	Pás modifikovaný asfalt Glastek 40 special mineral	m2	160.3613	152.00	24,374.92
				Dodávka:	152.00	24,374.92
				Montáž:	0.00	0.00
Výkaz výměr:		Terasa 1.07:		0.00		
		plocha terasy + ztratiné: ((6,24*5,69)+(6,24*1,0)/2)*1,1		42.49		
		svislá plocha stěn + ztratiné: ((6,24+5,69+6,69+6,32)*0,5)*1,1		13.72		
		Terasa 2.05:		0.00		
		plocha terasy + ztratiné: (3,34*6,24)*1,1		22.93		
		svislá plocha stěn + ztratiné: ((3,34+6,24+3,34+6,24)*0,5)*1,1		10.54		
		Střecha:		0.00		
		svislá plocha stěn + ztratiné: ((9,17+6,24+9,17+6,24+0,36+0,36)*0,25)*1,1		8.67		
		plocha střechy + ztratiné: (9,17*6,24)*1,1		62.94		
		odpočet plochy průřezu: -(1,24*0,6)		-0.74		
		odpočet plochy komínu: -(0,5*0,36)		-0.18		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	05	Bakalářská práce	List č.4
Objekt:	SO-01	Rodinný dům	
Rozpočet:	01	Střecha	

Poř. Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
5	998711102R00 Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 12 m	t	0.7383	813.00	600.25
			Dodávka:	0.00	0.00
			Montáž:	813.00	600.25
<b>Celkem za: 711</b>		<b>Izolace proti vodě</b>			<b>43,793.45</b>

Díl: 712		Živičné krytiny				
6	712371801R00	Povlaková krytina střech do 10°, fólií PVC	m2	144.7640	111.00	16,068.80
				Dodávka:	7.39	1,069.81
				Montáž:	103.61	14,999.00
	Výkaz výměr:	Terasa 1.07:		0.00		
		plocha terasy: (6,24*5,69)+(6,24*1,0)/2		38.63		
		svislé plochy: (5,69+6,32+6,69+6,24)*0,3		7.48		
		Terasa 2.05:		0.00		
		plocha terasy: 3,34*6,24		20.84		
		svislé plochy: (6,24+3,34+6,24+3,34)*0,3		5.75		
		Střecha:		0.00		
		plocha střechy: (9,17*6,24)-(1,24*0,6)-(0,5*0,36)		56.30		
		svislé plochy: (9,17+6,24+6,095+0,36+0,5+0,36+2,575+6,24)*0,5		15.77		
7	712378005R00	Stěnová lišta vyhnutá VIPLANYL RŠ 70 mm	m	44.1000	105.50	4,652.55
				Dodávka:	44.95	1,982.30
				Montáž:	60.55	2,670.26
	Výkaz výměr:	Terasa 1.07:		0.00		
		obvod terasy: 6,24+5,69+6,32+6,69		24.94		
		Terasa 2.05:		0.00		
		obvod terasy: 3,34+6,24+3,34+6,24		19.16		
8	712378006R00	Rohová lišta vnější VIPLANYL RŠ 100 mm	m	31.5400	114.50	3,611.33
				Dodávka:	53.95	1,701.58
				Montáž:	60.55	1,909.75
	Výkaz výměr:	Střecha:		0.00		
		vnitřní obvod atiky: 9,17+6,24+6,095+0,36+0,5+0,36+2,575+6,24		31.54		
9	712378007R00	Rohová lišta vnitřní VIPLANYL RŠ 100 mm	m	75.6400	111.50	8,433.86
				Dodávka:	50.95	3,853.86
				Montáž:	60.55	4,580.00
	Výkaz výměr:	Terasa 1.07:		0.00		
		obvod terasy: 6,24+5,69+6,32+6,69		24.94		
		Terasa 2.05:		0.00		
		obvod terasy: 3,34+6,24+3,34+6,24		19.16		
		Střecha:		0.00		
		obvod střechy: 9,17+6,24+6,095+0,36+0,5+0,36+2,575+6,24		31.54		
10	712391171R00	Povlaková krytina střech do 10°, podklad. textilie	m2	72.0668	32.00	2,306.14
				Dodávka:	0.00	0.00
				Montáž:	32.00	2,306.14
	Výkaz výměr:	geotextilie FILTEK 300:		0.00		
		Střecha:		0.00		
		plocha střechy: (9,17*6,24)-(1,24*0,6)-(0,5*0,36)		56.30		
		svislé plochy: (9,17+6,24+6,095+0,36+0,5+0,36+2,575+6,24)*0,5		15.77		
11	712391172R00	Povlaková krytina střech do 10°, ochran. textilie	m2	118.8840	41.80	4,969.35

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	05	Bakalářská práce	List č.5			
Objekt:	SO-01	Rodinný dům				
Rozpočet:	01	Střecha				
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
				Dodávka:	4,14	492,18
				Montáž:	37,66	4,477,17
	Výkaz výměr:	geotextilie FILTEK 500:		0,00		
		Terasa 1.07:		0,00		
		plocha terasy: (6,24*5,69)+(6,24*1,0)		41,75		
		Terasa 2.05:		0,00		
		plocha terasy: 3,34*6,24		20,84		
		Střecha:		0,00		
		plocha střechy: (9,17*6,24)-(1,24*0,6)-(0,5*0,36)		56,30		
12	712391382R00	Násyp z hrubého kameniva frakce 16 - 32, tl. 5 cm	m2	56,2968	4,45	250,52
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	4,45	250,52
	Výkaz výměr:	Střecha:		0,00		
		plocha střechy: (9,17*6,24)-(1,24*0,6)-(0,5*0,36)		56,30		
13	28322011R	Fólie PVC DEKPLAN 77 tl. 1,5 mm š. 2100 mm	m2	159,2404	227,00	36,147,57
				Dodávka:	227,00	36,147,57
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	Terasa 1.07:		0,00		
		plocha terasy + ztratiné 10%: ((6,24*5,69)+(6,24*1,0)/2)*1,1		42,49		
		svislé plochy + ztratiné 10%: ((5,69+6,32+6,69+6,24)*0,3)*1,1		8,23		
		Terasa 2.05:		0,00		
		plocha terasy + ztratiné 10%: (3,34*6,24)*1,1		22,93		
		svislé plochy + ztratiné 10%: ((6,24+3,34+6,24+3,34)*0,3)*1,1		6,32		
		Střecha:		0,00		
		plocha střechy + ztratiné 10%: ((9,17*6,24)-(1,24*0,6)-(0,5*0,36))*1,1		61,93		
		svislé plochy + ztratiné 10%:				
		((9,17+6,24+6,095+0,36+0,5+0,36+2,575+6,24)*0,5)*1,1		17,35		
14	583318026R	Kamenivo těžené frakce 16/32 D Moravskoslez. kraj	T	3,5805	538,00	1,926,30
				Dodávka:	538,00	1,926,30
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	Sypná hmotnost volně sypaného kameniva [t/m3]: 1,272		1,27		
		Střecha:		0,00		
		plocha střechy * tl. násypu * sypná hmotnost: ((9,17*6,24)-(1,24*0,6)-(0,5*0,36))*0,05*1,272		3,58		
15	69366198R	Geotextilie FILTEK 300 g/m2 š. 200cm 100% PP	m2	61,9265	32,20	1,994,03
				Dodávka:	32,20	1,994,03
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	Střecha:		0,00		
		plocha střechy + ztratiné: ((9,17*6,24)-(1,24*0,6)-(0,5*0,36))*1,1		61,93		
16	69366199R	Geotextilie FILTEK 500 g/m2 š. 200cm 100% PP	m2	130,7724	53,60	7,009,40
				Dodávka:	53,60	7,009,40
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	Terasa 1.07:		0,00		
		plocha terasy + ztratiné 10%: ((6,24*5,69)+(6,24*1,0))*1,1		45,92		
		Terasa 2.05:		0,00		
		plocha terasy + ztratiné 10%: (3,34*6,24)*1,1		22,93		
		Střecha:		0,00		
		plocha střechy + ztratiné 10%: ((9,17*6,24)-(1,24*0,6)-(0,5*0,36))*1,1		61,93		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	05	Bakalářská práce	List č.6			
Objekt:	SO-01	Rodinný dům				
Rozpočet:	01	Střecha				
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
17	998712102R00	Přesun hmot pro povlakové krytiny, výšky do 12 m	t	4.0911	933.00	3,816.96
				Dodávka:	0.00	0.00
				Montáž:	933.00	3,816.96
Celkem za:		712 Živičné krytiny				91,186.81
Díl:	713	Izolace tepelné				
18	713141125R00	Izolace tepelná střech, desky, na lepidlo PUK	m2	172.0608	95.70	16,466.22
				Dodávka:	45.48	7,825.33
				Montáž:	50.22	8,640.89
Výkaz výměr:		Terasa 1.07:		0.00		
		1. vrstva - spádové klíny:		0.00		
		plocha terasy: (6,24*5,69)+(6,24*1,0)/2		38.63		
		Terasa 2.05:		0.00		
		1. vrstva - spádové klíny:		0.00		
		plocha terasy: (3,34*6,24)		20.84		
		Střecha:		0.00		
		1. vrstva - spádové klíny:		0.00		
		plocha terasy: (9,17*6,24)		57.22		
		odpočet plochy průřezu: -(1,24*0,6)		-0.74		
		odpočet plochy komínu: -(0,5*0,36)		-0.18		
		2. vrstva - desky EPS 100 S:		0.00		
		plocha střechy: (9,17*6,24)		57.22		
		odpočet plochy průřezu: -(1,24*0,6)		-0.74		
		odpočet plochy komínu: -(0,5*0,36)		-0.18		
19	713141311R00	Izolace tepelná střech kladená na sucho, kotvená hmoždinkami	m2	59.4672	220.50	13,112.52
				Dodávka:	101.36	6,027.60
				Montáž:	119.14	7,084.92
Výkaz výměr:		Terasa 1.07:		0.00		
		2. vrstva - KINGSPAN THERMA TR26 FM:		0.00		
		plocha terasy: (6,24*5,69)+(6,24*1,0)/2		38.63		
		Terasa 2.05:		0.00		
		2. vrstva - KINGSPAN THERMA TR26 FM:		0.00		
		plocha terasy: 3,34*6,24		20.84		
20	28375704R	Deska izolační stabilizov. EPS 100S 1000 x 500 mm	m3	6.1297	1,914.00	11,732.21
				Dodávka:	1,914.00	11,732.21
				Montáž:	0.00	0.00
Výkaz výměr:		Terasa 1.07:		0.00		
		deska EPS u vtoků: (1,0*1,0*0,1)*2		0.20		
		Terasa 2.05:		0.00		
		deska EPS u vtoku: 1,0*1,0*0,1		0.10		
		Střecha:		0.00		
		1. vrstva:		0.00		
		deska EPS u vtoků: (1,0*1,0*0,1)*2		0.20		
		2. vrstva:		0.00		
		plocha střechy * tl. izolace: (9,17*6,24)*0,1		5.72		
		odpočet plochy průřezu * tl. izolace: -(1,24*0,6)*0,1		-0.07		
		odpočet plochy komínu * tl. izolace: -(0,5*0,36)*0,1		-0.02		
21	28375971R	Deska - klín spádový EPS 100 S Stabil	m3	7.7373	2,260.00	17,486.28

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	05	Bakalářská práce	List č.7			
Objekt:	SO-01	Rodinný dům				
Rozpočet:	01	Střecha				
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
				Dodávka:	2,260.00	17,486.28
				Montáž:	0.00	0.00
Výkaz výměr:		Střecha:		0.00		
		1. vrstva:		0.00		
		spádové klíny - průměrná výška 142,5 mm: ((9,17*6,24)-((1,0*1,0)*2)-(0,36*0,5)-(1,24*0,6))*0,1425		7.74		
22	28375972R	Deska - klín spádový EPS 150 S Stabil	m3	8.3307	2,930.00	24,409.07
				Dodávka:	2,930.00	24,409.07
				Montáž:	0.00	0.00
Výkaz výměr:		Terasa 1.07:		0.00		
		1. vrstva:		0.00		
		spádové klíny - průměrná výška 137,5 mm: ((5,69*6,24)+(1,0*6,24)-(1,0*1,0))*0,1375		5.60		
		Terasa 2.05:		0.00		
		1. vrstva:		0.00		
		spádové klíny - průměrná výška 137,5 mm: ((3,34*6,24)-(1,0*1,0))*0,1375		2.73		
23	28376547R	Deska izolační PIR KINGSPAN Therma TR 26 FM 1250x625x 60 mm, rovná hrana	m2	65.4139	355.50	23,254.65
				Dodávka:	355.50	23,254.65
				Montáž:	0.00	0.00
Výkaz výměr:		Terasa 1.07:		0.00		
		plocha terasy + ztratiné 10%: ((6,24*5,69)+(6,24*1,0)/2)*1,1		42.49		
		Terasa 2.05:		0.00		
		plocha terasy + ztratiné 10%: (3,34*6,24)*1,1		22.93		
24	998713102R00	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 12 m	t	0.6697	766.00	512.95
				Dodávka:	0.00	0.00
				Montáž:	766.00	512.95
Celkem za: 713		Izolace tepelné				106,973.90
Díl: 721 Vnitřní kanalizace						
25	721234104R00	Vtok střešní TOPWET TW 110 BIT S, s integrovanou bitumenovou manžetou	kus	2.0000	3,955.00	7,910.00
				Dodávka:	3,882.28	7,764.56
				Montáž:	72.72	145.44
Výkaz výměr:		Střecha:		0.00		
		střešní vtoky: 2		2.00		
26	721234111R00	Vtok terasový TOPWET TWT 110 BIT S, s integrovanou bitumenovou manžetou	kus	3.0000	2,255.00	6,765.00
				Dodávka:	2,182.28	6,546.84
				Montáž:	72.72	218.16
Výkaz výměr:		Terasa 1.07:		0.00		
		terasové vtoky: 2		2.00		
		Terasa 2.05:		0.00		
		terasové vtoky: 1		1.00		
27	721234116R00	Chříč hranatý TOPWET TWC 100x300 PVC, s integrovanou PVC manžetou	kus	2.0000	2,795.00	5,590.00
				Dodávka:	2,722.28	5,444.56
				Montáž:	72.72	145.44

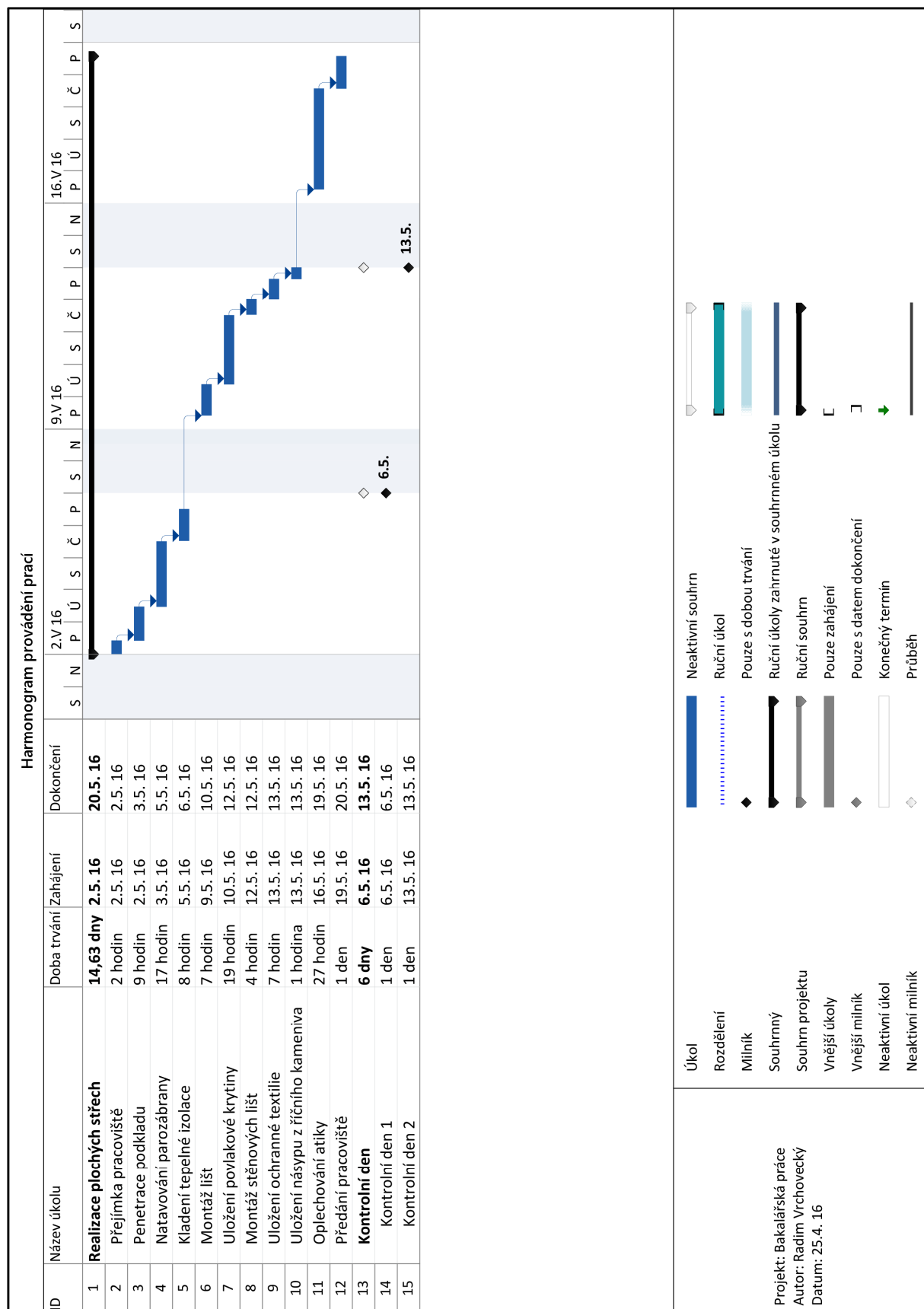
Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	05	Bakalářská práce	List č.8			
Objekt:	SO-01	Rodinný dům				
Rozpočet:	01	Střecha				
Poř. Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	
Výkaz výměr:						
Terasa 2.05:			0.00			
chřílče: 2			2.00			
28	721239101R00	Nástavec vtoků TOPWET TWN v220 PVC, pro střešní vtoky, s integrovanou PVC manžetou	kus	2.0000	1,545.00	3,090.00
				Dodávka:	1,504.31	3,008.62
				Montáž:	40.69	81.38
Výkaz výměr:						
Střecha:			0.00			
střešní vtoky: 2			2.00			
29	721239107R00	Nástavec vtoků TOPWET TWTN v240 PVC, pro terasové vtoky, s integrovanou PVC manžetou	kus	3.0000	1,398.00	4,194.00
				Dodávka:	1,357.31	4,071.93
				Montáž:	40.69	122.07
Výkaz výměr:						
Terasa 1.07:			0.00			
terasové vtoky: 2			2.00			
Terasa 2.05:			0.00			
terasové vtoky: 1			1.00			
30	764259441R00	Ochranný koš vpustí TOPWET TWOK v100, výška 100 mm	kus	2.0000	1,221.00	2,442.00
				Dodávka:	504.62	1,009.24
				Montáž:	716.38	1,432.76
Výkaz výměr:						
Střecha:			0.00			
počet vpustí: 2			2.00			
31	998721102R00	Přesun hmot pro vnitřní kanalizaci, výšky do 12 m	t	0.0331	503.00	16.63
				Dodávka:	0.00	0.00
				Montáž:	503.00	16.63
<b>Celkem za: 721</b>		<b>Vnitřní kanalizace</b>				<b>30,007.63</b>
<b>Díl: 764</b>		<b>Konstrukce klempířské</b>				
32	764530460R00	Oplechování zdi z Ti Zn plechu, rš 750 mm	m	70.3000	684.00	48,085.20
				Dodávka:	431.46	30,331.64
				Montáž:	252.54	17,753.56
Výkaz výměr:						
Terasa 1.07:			0.00			
vnější obvod terasy: 6,08+7,25+7,23			20.56			
Terasa 2.05:			0.00			
vnější obvod terasy: 3,76+7,16+3,76			14.68			
Střecha:			0.00			
vnější obvod střechy: 10,23+7,3+10,23+7,3			35.06			
33	998764102R00	Přesun hmot pro klempířské konstr., výšky do 12 m	t	0.4324	1,341.00	579.78
				Dodávka:	0.00	0.00
				Montáž:	1,341.00	579.78
<b>Celkem za: 764</b>		<b>Konstrukce klempířské</b>				<b>48,664.98</b>
<b>Díl: VN</b>		<b>Vedlejší náklady</b>				
34	005121 R	Zařízení staveniště	Soubor	1.0000	7,695.04	7,695.04
				Dodávka:	0.00	0.00
				Montáž:	7,695.04	7,695.04
<b>Celkem za: VN</b>		<b>Vedlejší náklady</b>				<b>7,695.04</b>

Zpracováno programem BUILDpower S

## **6. HARMONOGRAM POSTUPU PRACÍ**





## 7. Závěr

Cílem vypracování bakalářské práce byl stavebně technologický projekt rodinného domu v nízkoenergetickém standardu. Tohoto standardu bylo dosaženo kombinací materiálů s nízkými součiniteli tepelné vodivosti  $\lambda$ .

I přes tvarovou složitost objektu bylo dosaženo nízké hodnoty faktoru tvaru budovy, konkrétně 0,71. Tato hodnota ukazuje téměř ideální tvarové řešení budovy s minimálním povrchem ochlazovaných konstrukcí a maximálním objemem vnitřní vytápěné zóny budovy.

Po vyřešení všech stavebních náležitostí, provedení tepelně technických výpočtů a energetického výpočtu byla obálka budovy klasifikována jako úsporná – B s průměrným součinitelem prostupu tepla  $U_{em} = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Dle novely zákona č. 318/2012 Sb., o hospodaření energií a prováděcí vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov bude od 1. ledna 2020 nutné splnit požadavky na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie pro všechny nově realizované objekty. Věřím, že možnost vyzkoušet si problematiku správného návrhu rodinného domu s nízkou spotřebou energie už v rámci studia na vysoké škole povede ke snazší adaptaci v praxi na tuto vyhlášku.

## **8. Poděkování**

Chtěl bych poděkovat panu doc. Ing. Jaroslavu Solařovi, Ph.D. za odborné vedení práce a cenné rady, které mi pomohly tuto práci zkompletovat. Mé poděkování patří též Ing. Lukáši Klementovi ze společnosti ATELIER DEK a Ing. Jindřichu Coufalovi ze společnosti XELLA Česká republika za spolupráci při tvorbě projektové dokumentace.

## 9. Seznam obrázků a tabulek

### Seznam obrázků

Obr. 1 - Zkoušení těsnosti spojů vakuovou zkouškou (3).....	62
Obr. 2 - Schéma skladby DEKROOF 08 (12).....	64
Obr. 3 - Klad pásů (2).....	71
Obr. 4 - Schéma skladby DEKROOF 10-A (13) .....	74
Obr. 5 - Klad pásů (2).....	80

### Seznam tabulek

Tab. 1 - Potřeba materiálu, DEKROOF 08 .....	69
Tab. 2 - Potřeba materiálu, DEKROOF 10-A .....	78

## 10. Seznam použité literatury, norem a předpisů

### Použitá literatura

1. **prof. Ing. Bohumil Kočí, CSc. a kol.** *Technologie pozemních staveb I - Technologie stavebních procesů*. Brno : Fakulta stavební VUT v Brně, 1997. ISBN: 80-214-0654-8.
2. **kol. pracovníků ATELIERU DEK.** *STAVEBNINY DEK - ASFALTOVÉ PÁSY - Montážní návod*. [Online] leden 2016. [Citace: 12. duben 2016.] [https://www.dek.cz/get\\_dokument.php?id=1116374309](https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=1116374309).
3. **kol. pracovníků ATELIERU DEK.** *DEKPLAN střešní fólie - Montážní návod*. [Online] leden 2016. [Citace: 12. duben 2016.] [https://www.dek.cz/get\\_dokument.php?id=813697572](https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=813697572).
4. **DEK a.s.** *Technický list FILTEK*. [Online] leden 2016. [Citace: 12. duben 2016.] [https://www.dek.cz/get\\_dokument.php?id=1798463480](https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=1798463480).
5. **DEK a.s.** *Technický list DEKPLAN*. [Online] leden 2016. [Citace: 12. duben 2016.] [https://www.dek.cz/get\\_dokument.php?id=1659300635](https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=1659300635).
6. **Saint Gobain Isover.** *Technický list Isover EPS 100 S*. [Online] 1. březen 2016. [Citace: 12. duben 2016.] <http://www.isover.cz/data/files/tl-isover-eps100-381.pdf>.
7. **DOW Chemical.** *Technický list INSTA-STIK*. [Online] [Citace: 12. duben 2016.] <http://www.ravago.sk/img/fotky/TDS%20INSTA%20STIK%20Roof%20HFO%20Czechia%200709.pdf>.
8. **DEK a.s.** *Technický list GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL*. [Online] červen 2015. [Citace: 12. duben 2016.] [https://www.dek.cz/get\\_dokument.php?id=854386352](https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=854386352).
9. **DEK a.s.** *Technický list DEKPRIMER*. [Online] červen 2010. [Citace: 12. duben 2016.] [https://www.dek.cz/get\\_dokument.php?id=626704947](https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=626704947).
10. **TOPWET s.r.o.** *Montážní návod vpustí TOPWET*. [Online] [Citace: 12. duben 2016.] <http://www.topwet.cz/Public/Files/Link/montazni-navod-vpusti-topwet.pdf>.

11. **KINGSPAN Izolace a.s.** *Izolační desky Therma pro ploché střechy a spádový střešní systém Therma TT.* [Online] duben 2014. [Citace: 12. duben 2016.] <http://www.kingspaninsulation.cz/getattachment/209c83e1-402a-4a00-ae92-ac787b909136/Therma-pro-ploche-strechy-a-spadovy-system.aspx>.

12. **DEK a.s.** *Schéma skladby DEKROOF 08.* [Online] [Citace: 12. duben 2016.] [https://www.dek.cz/produkty/imgs/dekroof/dekroof\\_8.jpg](https://www.dek.cz/produkty/imgs/dekroof/dekroof_8.jpg).

13. **DEK a.s.** *Schéma skladby DEKROOF 10-A.* [Online] [Citace: 12. duben 2016.] [https://www.dek.cz/produkty/imgs/dekroof/dekroof\\_10.jpg](https://www.dek.cz/produkty/imgs/dekroof/dekroof_10.jpg).

### Normy zmiňované

**ČSN EN 12504-2.** *Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.

**ČSN 73 0540-2.** *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

### Předpisy a zákony

**ČESKO.** Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2001, částka 71. ISSN 1211-1244

**ČESKO.** Vyhláška č. 381/2001 Sb., Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů). In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2001, částka 145. ISSN 1211-1244

**ČESKO.** Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2006, částka 96. ISSN 1211-1244

**ČESKO.** Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2006, částka 163. ISSN 1211-1244

**ČESKO.** Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2006, částka 188. ISSN 1211-1244

**ČESKO.** Zákon č. 362/2007 Sb., kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2007, částka 112. ISSN 1211-1244

**ČESKO.** Zákon č. 189/2008 Sb., kterým se mění zákon č. 18/2004 Sb., o uznávání odborné kvalifikace a jiné způsobilosti státních příslušníků členských států Evropské unie a o změně některých zákonů (zákon o uznávání odborné kvalifikace), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2008, částka 59. ISSN 1211-1244

**ČESKO.** Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2009, částka 81. ISSN 1211-1244

**ČESKO.** Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2009, částka 129. ISSN 1211-1244

**ČESKO.** Zákon č. 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2012, částka 117. ISSN 1211-1244

**ČESKO.** Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2013, částka 28. ISSN 1211-1244

**ČESKO.** Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2013, částka 36. ISSN 1211-1244

## 11. Přílohy

### VÝKRESOVÁ ČÁST

01	Situace	M 1:200
02	Půdorys suterénu	M 1:50
03	Půdorys 1.NP	M 1:50
04	Půdorys 2.NP	M 1:50
05	Základy	M 1:50
06	Strop nad suterénem	M 1:50
07	Strop nad 1.NP	M 1:50
08	Strop nad 2.NP	M 1:50
09	Terasa – 1.07	M 1:50
10	Terasa – 2.05	M 1:50
11	Střecha	M 1:50
12	Řez A-A	M 1:50
13	Řez B-B	M 1:50
14	Pohled severovýchodní	M 1:50
15	Pohled jihovýchodní	M 1:50
16	Pohled jihozápadní	M 1:50
17	Pohled severozápadní	M 1:50